

# INDICE

<b>1. PRINCIPI E CONCETTI DI BASE DELLA MATERIA.....</b>	<b>7</b>
1.1 LIBRO: TOPOGRAFIA PER CATASTO E RICONFINAZIONI.....	7
1.2 LIBRO: TECNICHE DI RICONFINAZIONE.....	9
1.3 I CORSI ONLINE DI WWW.CORSIGEOMETRI.IT.....	11
1.4 LE VIDEO-LEZIONI GRATUITE.....	12
<b>2. IL FORUM DI SUPPORTO DI TOPGEOMETRI.....</b>	<b>14</b>
Riportare brani di altri messaggi.....	22
Incollare immagini.....	23
Allegare file.....	25
<b>3. PER INIZIARE AD USARE GEOCAT.....</b>	<b>26</b>
3.1 COME APRIRE LA GUIDA IN MODALITÀ CONTESTUALE.....	26
3.2 ACQUISTO, INSTALLAZIONE, SUPPORTO.....	29
Come rimanere aggiornati.....	38
Avvio del programma.....	40
Utilizzo su più computer.....	41
Risoluzione problemi.....	42
Come richiedere assistenza.....	44
Il file sentinella GEOTEST.TXT.....	45
La cartella del programma e quella del Lavoro.....	45
Invio di un lavoro all'assistenza tecnica.....	46
Versione dimostrativa.....	47
<b>4. OPERATIVITÀ DI BASE.....</b>	<b>49</b>
4.1 MENÙ, BARRE DEI COMANDI E BARRA DI STATO.....	49
4.2 TABELLE.....	53
Dimensioni.....	53
Font.....	55
Colori.....	56
Compilazione tabelle.....	57
Ricerca dati.....	59
Export su Word / Excel o similari.....	61
<b>5. CONFIGURAZIONE.....</b>	<b>65</b>
5.1 STRUMENTAZIONE TOPOGRAFICA.....	65
Come ottenere l'import del proprio strumento.....	70
5.2 CALCOLI.....	71
Calcolo topografico "puro".....	73
5.3 PREGEO.....	78
5.4 LAVORI.....	82
Creare un nuovo Lavoro.....	82
Struttura e archiviazione dei Lavori.....	86
5.5 COMUNI E PF.....	88

---

5.6	CODICI PUNTI .....	92
5.7	TIPI-LINEA .....	93
<b>6.</b>	<b>APERTURE E ARTIFICI .....</b>	<b>94</b>
<b>7.</b>	<b>RILIEVI TS.....</b>	<b>101</b>
7.1	CREARE UN NUOVO RILIEVO TS .....	101
	Inserimento stazioni.....	104
	Inserimento PF.....	108
7.2	IMPORT DA STRUMENTO.....	110
	Rilievi TS .....	110
	Rilievi GPS .....	111
	Rilievi misti GPS-TS.....	114
	Codici e descrizioni durante l'import .....	115
7.3	IMPORT DA FILE PREGEO E DI COORDINATE.....	116
7.4	APRIRE E SALVARE UN RILIEVO.....	121
	Apertura di un rilievo esistente.....	121
	Salvataggio del rilievo in corso di editazione .....	122
	Salva con nome.....	122
	Copia di salvataggio .BAK.....	123
7.5	INTEGRAZIONE DI PIÙ RILIEVI TS .....	123
	Unione di due rilievi TS .....	124
	Sovrapposizione di due rilievi TS.....	137
	Somma di due rilievi.....	142
<b>8.</b>	<b>RILIEVI GPS E MISTI GPS-TS .....</b>	<b>149</b>
8.1	CREARE UN NUOVO RILIEVO GPS .....	149
	Stazioni GPS.....	153
	Stazione virtuale (VRS).....	155
	Punti GPS .....	156
8.2	INTEGRAZIONE DI PIÙ RILIEVI GPS.....	157
	Unione di due rilievi GPS.....	158
	Sovrapposizione di un rilievo TS ad un rilievo GPS .....	164
<b>9.</b>	<b>POLIGONALI .....</b>	<b>170</b>
9.1	POLIGONALE APERTA .....	170
9.2	POLIGONALE CHIUSA .....	189
9.3	POLIGONALE A STAZIONE UNICA.....	192
<b>10.</b>	<b>ALLINEAMENTI.....</b>	<b>196</b>
10.1	ALLINEAMENTI PER DISTANZA E SQUADRO .....	201
10.2	ALLINEAMENTI PER INTERSEZIONE .....	203
10.3	RILIEVI DI SOLI ALLINEAMENTI .....	206
<b>11.</b>	<b>LIVELLAZIONI .....</b>	<b>208</b>
11.1	LIVELLAZIONI DA UN ESTREMO.....	209
11.2	LIVELLAZIONI DAL MEZZO .....	212
<b>12.</b>	<b>CONTORNI E DIVIDENTI .....</b>	<b>215</b>

---



Punti vertice e di direzione .....	217
<b>13. CALCOLO DEI RILIEVI .....</b>	<b>218</b>
13.1 CRITERI E SCHEMI DI BASE .....	219
Quote altimetriche di allineamenti e livellazioni .....	222
Risultati e report del calcolo .....	224
13.2 RILIEVI A SCHEMA LIBERO .....	231
Stazione su un punto GPS e orientamento su punti celerimetrici determinati da altre stazioni.....	232
Stazione libera che osserva due o più punti GPS o determinati da altre stazioni - Metodo Porro .....	233
Stazione lanciata da altre stazioni e orientata su un loro punto.....	236
Due stazioni non si osservano reciprocamente sia per angolo che per distanza ma osservano un punto in comune.....	237
Stazioni ripetute più volte ma orientate su un punto comune .....	239
Intersezioni 3D, punti rilevati solo angolarmente da due stazioni anche non battute reciprocamente.....	241
Snellius-Pothenot - Stazione libera che osserva solo angolarmente 3 (o più) punti rilevati da GPS o da altre stazioni.....	243
Hansen - Due stazioni libere che osservano angolarmente sia sé stesse che 2 punti rilevati da GPS o da altre stazioni.....	245
13.3 CALCOLO RILIEVI GPS .....	247
Rilievi con basi multiple.....	248
Trasferimento della base in locale (VRS).....	252
L'inquadramento cartografico del Catasto.....	254
13.4 CALCOLO IN COORDINATE IMPOSTE .....	260
Imposizione di origine e quota .....	261
Imposizione di coordinate e orientamento alle stazioni .....	263
Coordinate calcolate da altre procedure.....	267
13.5 CALCOLO LOCALE E CATASTALE.....	269
Download dei PF da <a href="http://www.topgeometri.it">www.topgeometri.it</a> .....	270
Calcolo e disegno in coordinate locali e catastali .....	277
Triangoli fiduciali nel disegno CAD e su Google Earth .....	279
13.6 RILIEVI DI GRANDE ESTENSIONE .....	280
<b>14. IL CAD TOPOGRAFICO .....</b>	<b>281</b>
14.1 COME PERSONALIZZARE IL DISEGNO .....	282
Il disegno prototipo GEOCAT.DXF.....	282
Impostare l'entità punto desiderata.....	283
Creare simboli punto personalizzati .....	284
Creare tipi-linea personalizzati .....	286
14.2 LANCIO DEL CAD E PARAMETRI DEL DISEGNO .....	288
14.3 APPLICATIVO TOPOGRAFICO .....	292
L'interfaccia del CAD e dell'applicativo.....	292
Preferenze dell'applicativo topografico .....	294
Sposta nome .....	301
Trova punto .....	303
Punti TS.....	304
Stazioni TS-TS .....	314
Sposta punti e stazioni .....	318

---

Stazioni TS-GPS.....	322
Stazione TS libera.....	324
Punti GPS.....	326
Stazione GPS.....	328
Nascondi e cancella punti TS e GPS.....	332
Visualizza misure e stazioni.....	335
Cancella stazione TS.....	342
Cancella Punti Fiduciali.....	347
Allineamenti.....	351
Spostamento e cancellazione di punti vincolati a più rilevazioni.....	357
Contorni e dividenti.....	362
Divisione di aree.....	366
Esporta dati aree.....	370
Mappe.....	372
Utilità.....	376
14.4 ROTOTRASLAZIONE GRAFICA AI MINIMI QUADRATI.....	378
<b>15. PREGEO ED ELABORATI CATASTALI.....</b>	<b>384</b>
15.1 LIBRETTO PREGEO.....	385
Creazione automatica del libretto.....	385
Codici e descrizioni punti.....	403
Modifica e integrazione del libretto.....	404
Import-export da Pregeo.....	409
Stazione Virtuale VRS.....	414
Stazioni TS libere.....	420
15.2 VERIFICA PF E MISURATE.....	425
<b>16. GOOGLE EARTH.....</b>	<b>428</b>
16.1 EXPORT DEI RILIEVI SU GOOGLE EARTH.....	429
16.2 IMPORT DI RILIEVI SIMULATI DA GOOGLE EARTH.....	434
<b>17. RICONFINAZIONI.....</b>	<b>449</b>
17.1 ROTOTRASLAZIONE MAPPA-RILIEVO.....	450
Anteprima del confine su Google Earth.....	470
Tracciamento TS e GPS.....	472
Relazione tecnica.....	475
Disegno della riconfinazione.....	477
Calcolo combinatorio dei punti di inquadramento.....	479
Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio.....	508
17.2 ROTOTRASLAZIONE RILIEVO-RILIEVO.....	513
17.3 ROTOTRASLAZIONE VINCOLATA.....	527
17.4 ROTOTRASLAZIONE ORIENTATA.....	531
Versione per rilievi GPS.....	534
17.5 L'APERTURA A TERRA MULTIPLA.....	539
<b>18. ALTIMETRIA.....</b>	<b>554</b>
18.1 PARAMETRI DI CALCOLO.....	554
Parametri generatori.....	556
Parametri punti e quote.....	557

---

---

Cartiglio.....	557
Layer disegno .....	558
18.2 LINEE DI DISCONTINUITÀ .....	559
18.3 PIANI QUOTATI, CURVE DI LIVELLO.....	561
Esclusione punti dal modello matematico del terreno .....	563
Suddivisione in layer del piano a curve di livello .....	563
Modifica interattiva del modello matematico del terreno .....	564
18.4 PROFILI E SEZIONI.....	574
Profilo naturale .....	574
Profilo longitudinale senza sezioni trasversali .....	579
Profilo longitudinale con sezioni trasversali .....	581
Profilo longitudinale con sezioni a passo regolare.....	585
Estrazione di profili su punti rilevati .....	586
18.5 SPIANAMENTI.....	590
18.6 SBANCAMENTI .....	597
18.7 VISTE 3D .....	601
Vista Griglia 3D .....	601
Griglia 3D-FACCIA .....	603
Visualizzatore fotorealistico .....	603
18.8 EXPORT FILE TIN .....	608



# 1. Principi e concetti di base della materia

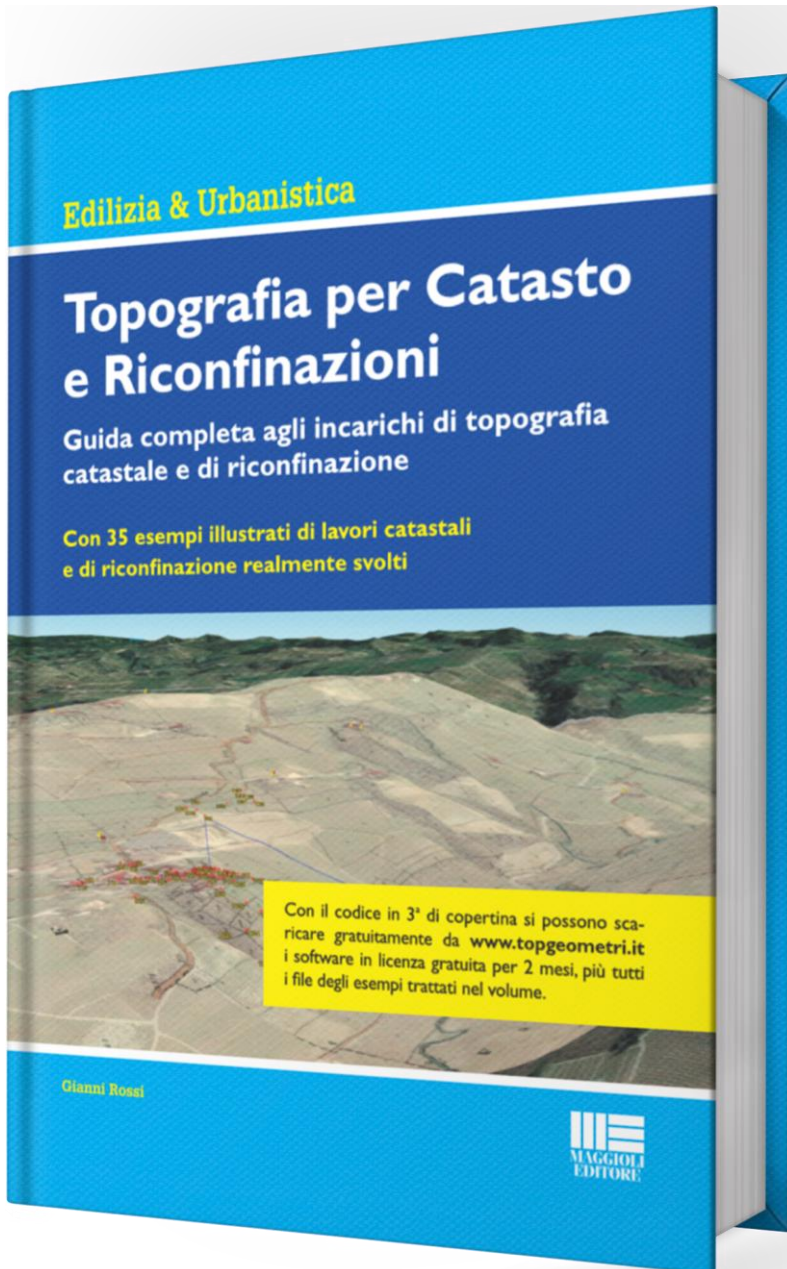
Geocat è un software di topografia per la gestione dei lavori catastali, di riconfinazione e di altimetria, e l'obiettivo di questa guida è di spiegare all'utilizzatore l'operatività da seguire per ottenere dal programma gli elaborati necessari agli incarichi da svolgere. Esula quindi dagli scopi di questo manuale la trattazione dei principi e concetti di base della materia alla quale Geocat è dedicato, materia che deve essere già sufficientemente padroneggiata dal tecnico. Per chi non fosse in possesso di una conoscenza sufficiente, oppure desiderasse ampliarla, sono disponibili le pubblicazioni descritte ai paragrafi che seguono. Si tratta di libri e video-corsi che espongono con grande dettaglio e completezza gli aspetti tecnici e concettuali delle discipline trattate, illustrandoli mediante esempi sviluppati sempre con Geocat (e con il software CorrMap per la gestione delle mappe catastali). Tutto questo materiale permette all'utente del software di prendere conoscenza (o di approfondire) la parte tecnica e concettuale vedendola applicata con l'utilizzo del programma stesso.

## 1.1 Libro: Topografia per Catasto e Riconfinazioni

Per chi si occupa di lavori catastali o di riconfinazione il libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#)<sup>1</sup>, illustrato in Figura 1, è una fonte di grande spessore per acquisire o approfondire tutti gli aspetti tecnici e concettuali della materia trattata. Si tratta infatti di un'opera che si propone come una guida completa, sia concettuale che operativa, per la gestione degli incarichi ai quali si rivolge. Nel volume le due componenti sono connesse tra loro con l'obiettivo di permettere al lettore, una volta colmati gli aspetti tecnico-concettuali che ancora non conosce, di procedere poi alla parte pratica di sviluppo dei propri lavori. La parte operativa è trattata con 10 esempi completi svolti passo-passo che fanno da base ad altri 25 lavori per i quali sono indicate e commentate le operazioni risolutive da svolgere (spiegate in dettaglio nei primi 10). Questa vasta casistica mette in condizione il lettore di individuare sempre l'esempio che collima con l'incarico da svolgere per ricavarne la traccia su come operare.

---

1 Si può acquistare sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) attivando il menù *Risorse* | *LIBRI* | *Libri attuali* e cliccando sull'immagine del volume.



**Figura 1 –** *Il libro “[Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#)” è una guida completa (1100 pagine), sia concettuale che operativa, per i lavori topografici catastali e di riconfinazione. Include 35 esempi di lavori sviluppati passo-passo con Geocat e CorrMap. L’acquisto del volume dà diritto ad ottenere la licenza per 2 mesi dei software di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).*

Gli esempi sono risolti con i software Geocat e CorrMap e spiegano in dettaglio tutti i singoli passaggi da compiere. Il lettore li può riprodurre a scopo di apprendimento grazie al materiale messo a disposizione gratuitamente sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Il libro è strutturato per essere fruito in modalità *top-down*, cioè a partire dalle macro-attività richieste dal lavoro che il lettore si trova ad affrontare per permettergli poi di scendere per gradi di dettaglio via via maggiori laddove ne abbia la necessità. La prima parte del volume è infatti interamente dedicata agli esempi di lavori svolti nei quali vengono richiamati i contenuti, sia concettuali che operativi, presenti nella seconda parte. Questo approccio permette al lettore di concentrarsi sul lavoro da compiere (individuando l'esempio appropriato) per ricorrere al dettaglio delle singole operazioni solo per i punti che non gli sono ancora noti o che desidera approfondire. Nella parte che tratta i rilievi TS-GPS e l'utilizzo di Pregeo, sono esposte una serie di problematiche che, se non padroneggiate compiutamente, possono portare ad errori anche gravi senza che il tecnico se ne avveda. In materia di riconfinazioni quest'opera riassume i contenuti del libro [Tecniche di riconfinazione](#) (descritto al paragrafo successivo) integrandoli con le nuove procedure congegnate successivamente alla sua pubblicazione, prima fra tutte il calcolo combinatorio della rototraslazione ai minimi quadrati. Nella spiegazione delle fasi operative di questa guida sono richiamati i brani del libro contenenti le relative spiegazioni concettuali.

## 1.2 Libro: Tecniche di riconfinazione

Il libro [Tecniche di riconfinazione](#)<sup>2</sup>, illustrato in Figura 2, è un'opera che scaturisce dall'esperienza maturata dall'autore, sia nello svolgimento di lavori effettivi, sia negli oltre 180 seminari sulle riconfinazioni tenuti presso i Collegi dei Geometri di tutta Italia e nei corsi online tenuti sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Questa sua massiccia attività formativa gli ha permesso di cogliere le carenze e gli errori cui vanno soggetti i tecnici dedicati a questa complessa ma appassionante attività professionale. Tale presa di coscienza ha indotto l'autore a scrivere questo libro che costituisce una guida completa, rivolta sia al tecnico che affronta il tema per la prima volta, che potrà trarre le basi per partire con il piede giusto, sia a chi vanta già esperienza, che potrà avere un metro di confronto con il suo metodo di lavoro.

---

2 Per acquistarlo si veda la nota 1 a pag. 5.



**Figura 2 –** Il libro "*Tecniche di riconfinazione*", una guida completa sulle riconfinazioni (1.100 pagine) che insegna tutte le tecniche corrette per svolgere gli incarichi di riconfinamento con risultati inattaccabili e spiega come metterle in pratica con 16 esempi di lavori. L'acquisto del volume dà diritto ad ottenere la licenza per 2 mesi dei software di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).



Il volume inizia dai concetti tecnico-giuridici alla base della materia (“confine”, “confinazione”, “riconfinazione”) e dai principi fondamentali da seguire per una corretta ricostruzione delle linee cercate, seguiti dalla normativa di riferimento e dalla classificazione delle diverse categorie di riconfinazioni. Segue la spiegazione dettagliata di tutte le possibili tecniche di georeferenziazione e rettifica delle mappe catastali, da adottare quando il confine va ricavato dalla cartografia catastale. In questa sezione viene anche trattata la sovrapposizione delle mappe su Google Earth per uno studio preliminare del rilievo e per la presentazione finale del lavoro contestualizzato nella realtà. Il testo procede poi esaminando le corrette tecniche di rilievo e di calcolo per ricostruire il confine con la massima precisione possibile e, per lo stesso scopo, anche quelle da evitare o da applicare solo al verificarsi di alcune condizioni minime di validità. Per entrambe le sezioni appena descritte (georeferenziazioni e tecniche di riconfinazione), sono esplicitamente esposti gli algoritmi matematici di calcolo che il lettore potrà applicare direttamente ai propri lavori grazie ai file Excel forniti a corredo del volume. L’ultima parte del libro permette di mettere in pratica tutte le procedure illustrate in precedenza. Contiene infatti una serie di ben 16 esempi di lavori realmente eseguiti, sviluppati passo-passo per tutte le tipologie di riconfinazioni, che il lettore potrà riprodurre usando i software e i file scaricabili gratuitamente dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) utilizzando i codici stampati in terza di copertina. La sezione include inoltre esempi di documenti e relazioni tecniche (perizie, CTU e CTP) da produrre al compimento dell’incarico.

### **1.3 I corsi online di [www.corsigeometri.it](http://www.corsigeometri.it)**











Per chi non ama molto studiare sui libri e preferisce invece seguire eventi formativi in cui si segue l’esposizione “umana” di un docente, il sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), alla sezione *CORSI ONLINE*, offre una vasta serie di corsi e seminari (con acquisizione dei CFP) sulle materie alle quali è dedicato Geocat. Il sito è dedicato alla formazione continua dei geometri e include moltissimi corsi su tutte le materie di competenza di questa categoria professionale. Per vedere i soli eventi che riguardano le discipline alle quali si rivolge Geocat, basta selezionare l’opzione *Topografia, Catasto, Riconfinazioni* dal menù a tendina presente all’inizio dell’elenco. Per frequentarli è necessario abbonarsi al sito (ad un prezzo molto contenuto), tuttavia molti eventi vengono offerti anche gratuitamente alla sezione *RISORSE GRATUITE* | *Video gratuiti* mostrata in Figura 3.

The screenshot shows the website [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). At the top, there is a navigation menu with the following items: HOME, CORSI ONLINE, MAPPE, RISORSE GRATUITE (with a dropdown arrow), SOFTWARE (with a dropdown arrow), LIBRI (with a dropdown arrow), CONSULENZA, FORUM, and BLOG. Below the menu, the page is divided into two main sections: 'Catasto' and 'Topografia'. Each section contains a grid of video thumbnails. A red arrow points to a dark blue button labeled 'Guarda tutti i video su YouTube' located at the top of the 'Catasto' section. The 'Catasto' section features three video thumbnails: 'Docfa 4.0' (01:28:50), 'TF, esempio completo, dal rilievo alla Proposta di...' (01:40:23), and 'TM completo, esempio completo, dal rilievo alla...' (01:24:57). The 'Topografia' section features three video thumbnails: 'Compensazione di un rilievo misto GPS, stazione totale,...' (03:27:46), 'Trasformazione coordinate da Cassini-Soldner a Gauss-Boaga' (03:17:21), and 'Il Geometra e le basi delle moderne tecnologie...' (02:14:59). Each thumbnail includes a play button icon, a date (29/12/2022), and a duration. Below each thumbnail is a title and a short description.

Figura 3 - *Il sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) offre una vasta gamma di corsi online (molti anche gratuiti) sulle materie alle quali è dedicato Geocat.*

## 1.4 Le video-lezioni gratuite

I libri e i corsi sopra illustrati sono pubblicazioni a pagamento, anche se dal costo contenuto. Ma all'utente Geocat vengono offerte anche una serie di video-lezioni YouTube completamente gratuite che illustrano, in modalità passo-passo, una serie di lavori concreti e dalle quali si può acquisire un ottimo apprendimento sia sull'uso del software che sugli aspetti tecnico-concettuali. Questi filmati sono disponibili sulla sezione **RISORSE GRATUITE | Video gratuiti** cliccando il bottone *Guarda tutti i video su YouTube* come indicato in Figura 3. Così facendo si apre la pagina web di YouTube riprodotta in Figura 4 contenente tutte le video-lezioni disponibili, dalla quale basterà individuare quella desiderata.

1		<b>DOCFA utilizzo avanzato - Seminario propedeutico</b> TopGeometri • 75 visualizzazioni • 2 settimane fa
2		<b>TF, esempio completo, dal rilievo alla Proposta di Aggiornamento</b> TopGeometri • 197 visualizzazioni • 5 mesi fa
3		<b>TM complesso, esempio completo, dal rilievo alla Proposta di Aggiornamento</b> TopGeometri • 122 visualizzazioni • 5 mesi fa
4		<b>TM in deroga, esempio completo, dal rilievo alla Proposta di Aggiornamento</b> TopGeometri • 114 visualizzazioni • 5 mesi fa
5		<b>Il libro "Topografia per Catasto e riconfinazioni" di Gianni Rossi</b> TopGeometri • 1531 visualizzazioni • Trasmesso in streaming 5 mesi fa
6		<b>Cenni di Teoria degli Errori e i risultati del calcolo di Pregeeo</b> TopGeometri • 1833 visualizzazioni • Trasmesso in streaming 1 anno fa
7		<b>Cartografia catastale, PF e Misurate</b> TopGeometri • 139 visualizzazioni • 5 mesi fa
8		<b>Mappe d'impianto e rilievi sopra la cartografia catastale</b> TopGeometri • 195 visualizzazioni • 5 mesi fa
9		<b>I possibili rischi nel valutare i risultati del calcolo di Pregeeo - Parte 1</b> TopGeometri • 42 visualizzazioni • 5 mesi fa
10		<b>Il Catasto Fabbricati e la procedura DOCFA</b> TopGeometri • 402 visualizzazioni • 5 mesi fa

**Figura 4 –** *Il sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) offre una vasta serie di video-lezioni (completamente gratuite) che illustrano altrettanti lavori concreti sviluppati passo-passo con l'utilizzo dei software.*

## 2. Il forum di supporto di TopGeometri

Il sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) include un affermato forum tecnico nel quale vengono dibattuti temi che riguardano le materie di competenza professionale dei geometri. Il forum, il cui accesso è completamente gratuito, è infatti suddiviso in diverse categorie (Topografia, Catasto, Riconfinazioni, Edilizia, ecc.) dedicate a ciascuna materia dove chiunque può scrivere i propri messaggi inerenti a richieste di supporto ai colleghi o all'approfondimento di temi di proprio interesse.

Appena entrati nel forum, attivando l'apposita opzione del menù del sito, è disponibile in alto una guida sull'utilizzo dello stesso, come mostrato in Figura 5. Questo paragrafo spiega tuttavia con maggior dettaglio le funzionalità del forum.



**Figura 5** – Appena entrati sul forum è disponibile una guida che ne spiega l'utilizzo.

Anche il supporto all'utilizzo dei software di TopGeometri viene fornito mediante il forum. Utilizziamo questo mezzo perché permette di condividere gli scambi di informazioni tra gli utenti dei programmi. Chiunque può infatti prendere visione dei messaggi scambiati ricavando utili indicazioni su aspetti che gli sono ancora poco conosciuti o esaminando gli approfondimenti dibattuti da altri colleghi.

Nel forum dedicato al supporto di Geocat e CorrMap non vengono infatti riportati soltanto argomenti riguardanti l'utilizzo dei programmi in senso stretto, ma anche temi di carattere concettuale in relazione a come questi possono essere affrontati mediante l'utilizzo dei software. Un altro vantaggio è che il forum permette facilmente di inserire immagini inerenti al quesito che si vuole porre, come ad esempio le schermate dei software oppure gli estratti di mappe o altri documenti utili ad un'agevole comprensione del caso da trattare. L'editor del forum permette inoltre di inserire i link a file da scaricare e questo consente di scambiarsi materiale inerente rilievi, documenti, elaborazioni e quant'altro necessario al supporto richiesto.

Naturalmente non tutti i quesiti posti possono trovare soluzione sul forum. In alcuni casi diventa necessario effettuare una vera e propria video-assistenza per dare modo, a noi della software house, di accertarci della causa di eventuali anomalie che si generano nell'installazione dell'utente. Questa esigenza si verifica però raramente ed è connessa alle sole problematiche di tipo software, come ad esempio i conflitti che possono insorgere con il sistema operativo (Windows) o altre applicazioni installate nel computer dell'utilizzatore, come ad esempio gli anti-virus.

Per tutte le altre circostanze nelle quali l'utente di Geocat o CorrMap chiede spiegazioni su come svolgere una determinata operazione, il forum si rivela invece uno strumento molto flessibile e utile per la risoluzione di quanto richiesto e, come detto, questo vale anche per quei quesiti che non riguardano la semplice operatività del software, bensì aspetti di ordine professionale su come risolvere specifiche procedure.

Per questi motivi, esorto quelli tra voi che avvertono ancora una certa "pigritia" nell'approcciare un mezzo informatico come questo a superare tale remora e ad abituarsi a utilizzare il forum; certo come sono che, una volta sperimentato, non potranno che apprezzarne l'efficacia.

Passo quindi a spiegare le modalità per inserire sul forum un proprio quesito di supporto.

Collegatevi al sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) ed eseguite l'accesso con l'opzione *Accedi/Registrati* del menù inserendo la vostra email e password. Se invece non siete ancora registrati, cliccate su *Crea un account* e procedete con la registrazione. Fatto ciò, attivate il menù *Forum*, vi apparirà la schermata principale del forum riprodotta in alto in Figura 6 qui sotto. Questa pagina elenca tutte le sezioni del forum (dette "Categorie") dedicate ai rispettivi temi. Quella per il supporto ai software è denominata *Supporto CorrMap & Geocat*. Cliccate quindi su questo titolo entrando così nella pagina interna (videata in basso di Figura 6).

The image consists of two screenshots of the TopGeometri forum website. The top screenshot shows the main forum categories page. The 'Supporto CorrMap & Geocat' category is highlighted with a red box and a red arrow pointing to it. The bottom screenshot shows the dedicated page for 'Supporto CorrMap & Geocat'. The '+ Nuovo Argomento' button is highlighted with a red box and a red arrow pointing to it.

**Top Screenshot: Main Forum Categories**

Navigation: tutte le categorie ▾ **Categorie** Recenti Popolari + Nuovo Argomento

Categoria	Argomenti	Più recenti
<b>Topografia</b> Questa sezione è dedicata alla Topografia in tutte le sue attività: dalla strumentazione ai rilievi, dalle basi scientifiche alle elaborazioni. Ti invitiamo pertanto a non scrivere su questo forum messaggi che non riguardano questa materia. Seguono alcune indicazioni per utilizzare al meglio le dis...	20	<a href="#">Utilizzo base permanenti di rete</a> 21 ore <a href="#">Considerazioni topografiche sui rilievi di grande estensione</a> 4 mag <a href="#">Xpad e Meridiana</a> 28 apr
<b>Supporto CorrMap &amp; Geocat</b> Questa sezione è dedicata al supporto dei software Geocat e CorrMap inclusi negli abbonamenti di TopGeometri. Se sei un utente di questi programmi, ti raccomandiamo di non inviare le tue richieste di assistenza via email o altro, ma di utilizzare esclusivamente questo forum. Così facendo lo scambio d...	176	<a href="#">Tracciamento confini da libretto Pregeo</a> 1g <a href="#">Geocat 6 - CAD integrato e nuovo applicativo grafico di topografia</a> 3g <a href="#">Importazione libretto celerimetrico estensione scr</a> 6g
<b>Riconfinazioni</b> Questa sezione è dedicata alle riconfinazioni e sostituisce quello presente sul sito <a href="http://www.riconfinazioni.it">www.riconfinazioni.it</a> non più utilizzato in quanto sostituito da <a href="http://www.topgeometri.it">www.topgeometri.it</a> . Ti invitiamo pertanto a non scrivere su questo forum messaggi che non riguardano questa materia. Seguono alcune indicazioni per u...	60	<a href="#">Mappa wegis da non utilizzare per i riconfinamenti</a> 3g <a href="#">Riconfinamento da linee modificate d'ufficio dal Catasto</a> 11g <a href="#">Quando l'Agenzia nega la consultazione dei fogli d'impianto</a> 21 gen
<b>Catasto</b> Questa sezione è dedicata al Catasto, sia Terreni che Fabbricati, cioè ad uno dei settori di maggiore attività dei geometri. Ti invitiamo pertanto a non scrivere qui messaggi che non riguardano questa materia. Seguono alcune indicazioni per utilizzare al meglio le discussioni su questa tematica.	41	<a href="#">Variazione classamento da C1 a C6 e problemi</a> 4g <a href="#">Mappe d'impianto e rilievi sopra la cartografia catastale</a> 4g <a href="#">Variazione nel classamento</a> 19g

**Bottom Screenshot: Supporto CorrMap & Geocat Page**

Navigation: **Supporto CorrMap & Geocat** ▾ Recenti Popolari Modifica + Nuovo Argomento 🔔

Argomento	Risposte	Visite	Attività
Tracciamento confini da libretto Pregeo	1	46	1g
Geocat 6 - CAD integrato e nuovo applicativo grafico di topografia	35	228	3g
Importazione libretto celerimetrico estensione scr	1	29	6g
Problema esportazione fogli di mappa sister su google earth	2	41	6g
Agg. Geocat 6 - Fusione di due rilievi GPS	0	49	10g

**Figura 6 –** *Il forum di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it); in alto la schermata iniziale dalla quale si può accedere alle varie sezioni (categorie); in basso la pagina dedicata al supporto dei software Geocat e CorrMap.*

Questa pagina riporta tutti gli argomenti (detti *topic*) già presenti nella sezione. La prima cosa da fare appena arrivati qui è quella di prendere visione dei titoli elencati per verificare che non ce ne sia qualcuno che riguarda lo stesso argomento per il quale si desidera ricevere supporto<sup>3</sup>. Se si individua, è sufficiente cliccarci sopra per aprirlo e leggerne i messaggi contenuti. Se si desidera intervenire nella discussione, si può farlo in due modi cliccando uno dei due bottoni *Rispondi* evidenziati in Figura 7 il cui effetto è il seguente:



**Figura 7** – Dopo aver letto i messaggi di un argomento già presente, si può intervenire rispondendo direttamente ad uno di essi (tasto 1) oppure genericamente a tutti (tasto 2).

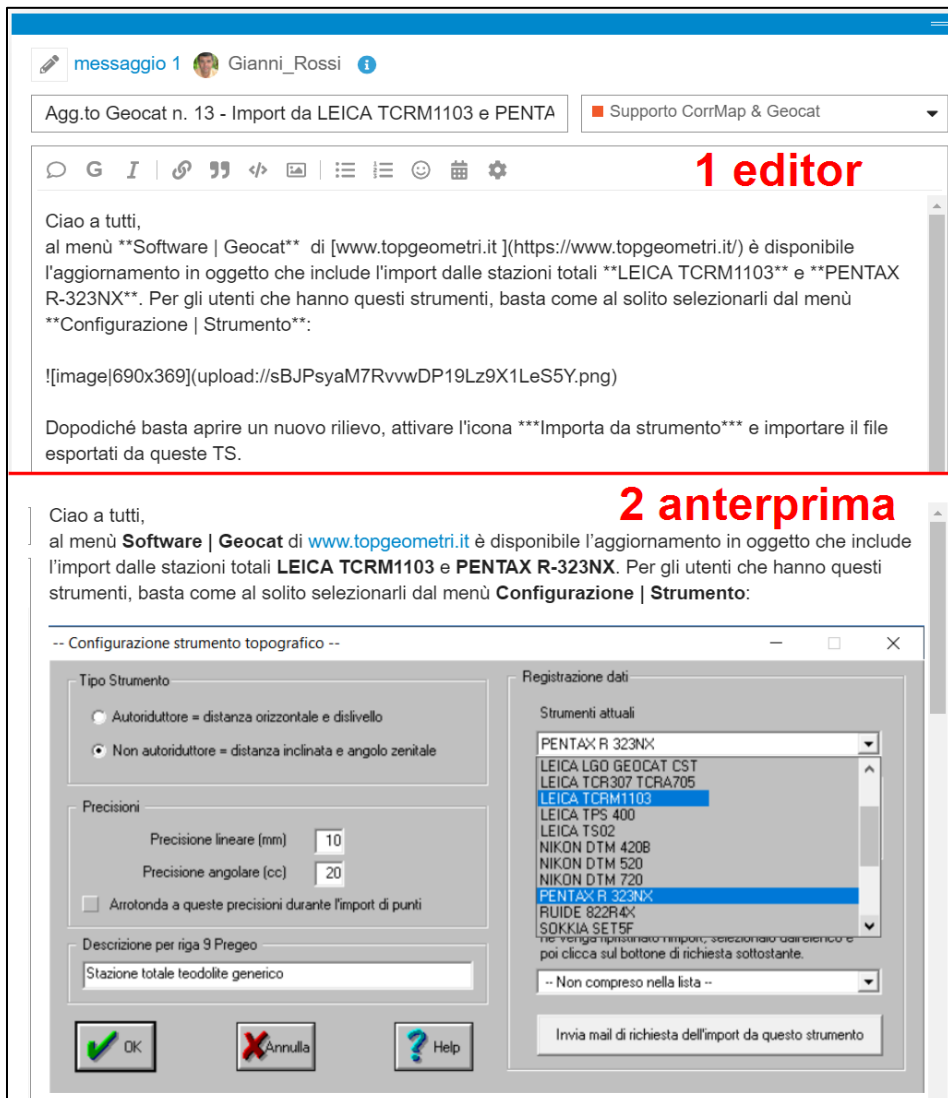
1. la risposta si intende rivolta direttamente al collega che ha scritto quel messaggio, come verrà poi indicato nella risposta stessa.
2. si vuole inserire un messaggio rivolto a tutti i partecipanti alla discussione senza riferirsi a qualcuno in particolare.

Se invece dall'elenco degli argomenti non se ne trova nessuno che tratti il proprio quesito, si può iniziare un nuovo argomento cliccando sul bottone + *Nuovo argomento* come indicato in Figura 6 a pag. 16.

<sup>3</sup> Ma ovviamente nulla vieta di consultare qualsiasi altro argomento ritenuto di proprio interesse.



In entrambi i casi, sia che si risponda ad un argomento già presente come visto sopra, sia che si inizi un nuovo argomento, si apre a fondo pagina la finestra dell'editor riprodotta in Figura 8 per scrivere il proprio messaggio.



**Figura 8** – *L'editor del forum di [www.topgeometri.it](https://www.topgeometri.it) permette di inserire agevolmente i propri messaggi con tutta una serie di comandi per la formattazione del testo e l'inserimento di elenchi puntati e numerati, immagini e link a file da scaricare.*

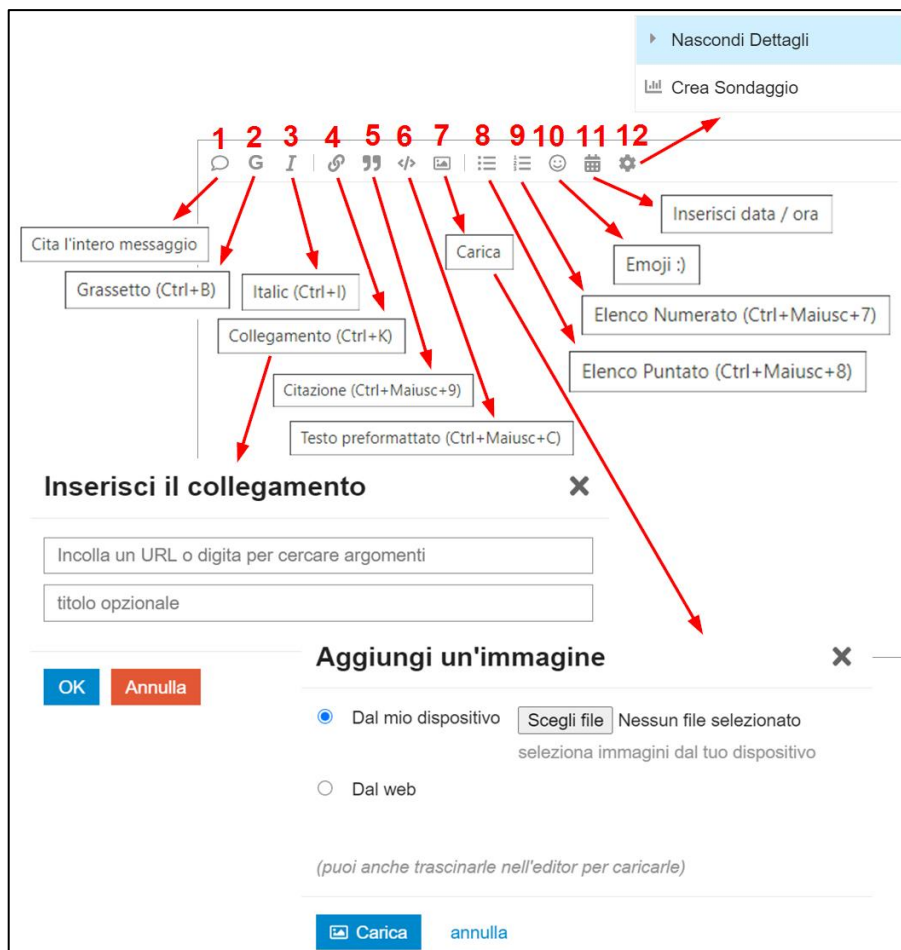


L'inserimento del testo avviene nella parte di sinistra, mentre in quella di destra si vede l'anteprima del messaggio<sup>4</sup> man mano che si procede con la digitazione dello stesso. L'unica differenza tra la risposta in un argomento già presente e l'inizio di un nuovo argomento è che in quest'ultimo caso, oltre al testo del messaggio, si deve inserire nell'apposita cella in alto anche il titolo dell'argomento stesso. La finestra dell'editor per l'inserimento dei messaggi include una serie di opzioni per creare testi ben strutturati e che includono tutti gli elementi di corredo in grado di renderli chiari e completi. Come mostrato in Figura 9 a pag. 20, le icone di queste opzioni sono disposte nella parte superiore del riquadro di editing e attivano i seguenti comandi:

1. **Cita l'intero messaggio:** questo comando riporta all'interno del testo l'intero messaggio dell'iscritto sul quale si è cliccato *Rispondi* (tasto 1 in Figura 7 a pag. 17). Se invece si è cliccato sul *Rispondi* in blu a fondo pagina (tasto 2 in Figura 7), viene riportato il testo del messaggio iniziale del topic. Il messaggio viene inserito nel testo preceduto e seguito da una riga posta tra parentesi quadre. Queste sono due righe di codice interno del forum che servono a riportare i riferimenti del messaggio copiato e ad evidenziarlo con sfondo grigio, come si può vedere nella finestra di anteprima sulla destra (vedremo un esempio di riporto più avanti).
2. **Grassetto:** mette in grassetto il testo desiderato. Per farlo si deve dapprima selezionare la parte di testo e poi cliccare l'icona. Nel riquadro di editing, la parola o frase selezionata apparirà preceduta e seguita da due asterischi, mentre nella finestra di anteprima si vedrà l'effetto finale del grassetto.
3. **Italic:** è come per il grassetto ma mette in corsivo il testo selezionato che nell'editor apparirà preceduto e seguito da un solo asterisco.
4. **Collegamento:** questo comando è molto utile perché permette di inserire il link ad una qualsiasi locazione internet, come ad esempio un sito web, un filmato YouTube, o un file da scaricare. Appena cliccata l'icona, si apre la finestra *Inserisci il collegamento*, riprodotta in Figura 9, nella quale va inserito, nella cella *Incolla un URL o digita per cercare argomenti* l'indirizzo internet e, nella cella *titolo opzionale*, il testo che si desidera venga mostrato per il link.

---

4 Per consentire una maggiore leggibilità, nella Figura 8 qui sopra le due parti sono state disposte una sopra all'altra.



**Figura 9** – *L'editor del forum include una serie di opzioni per inserire messaggi strutturati che includono: elenchi, immagini, link per scaricare file.*

Ad esempio, per inserire il link ad un file salvato su Dropbox inserirò nella prima cella:

*<https://www.dropbox.com/s/6604irickd3o5fw/Rilievo%201.xyz?dl=0>*

mentre nella seconda inserirò: *File rilievo GPS.*

Nell'editor il link appare come al solito con dei caratteri di codice (parentesi quadre e tonde), mentre nell'anteprima appare in chiaro ed è già possibile cliccarlo per verificare se si apre l'oggetto desiderato. Per i link ai file da scaricare si veda anche il successivo paragrafo *Allegare file* a pag. 25.

5. **Citazione:** questa opzione serve a impostare uno sfondo grigio sul testo che si scrive, come appunto quando si vuole mettere in evidenza la citazione di un autore. Nell'editor appare semplicemente il simbolo > seguito dalla parola *Citazione* che va sostituita con il testo desiderato. Più avanti vedremo invece come riportare nel messaggio una parte di testo di uno dei messaggi scritti dagli altri forumisti.
6. **Testo preformattato:** questo comando, se cliccato su un testo selezionato, lo riporta con il font *Courier*, cioè con i caratteri che hanno tutti la stessa larghezza, e lo visualizza su un riquadro a scorrimento in modo che le righe non vadano accapo nel caso siano più lunghe della larghezza della finestra. Questa funzione è molto utile, ad esempio, quando si deve riportare un libretto Pregeo perché non sia avrà l'inconveniente delle righe che vanno accapo. Se invece si attiva il comando su una riga vuota, fa rientrare il testo di 4 caratteri, serve in quei casi in cui si ha la necessità di incolonnare il testo, come quando si devono scrivere espressioni numeriche.
7. **Carica immagine:** questo utilissimo comando permette di inserire un'immagine all'interno del testo. Appena attivato, apre la finestra *Aggiungi un'immagine* riprodotta in Figura 9 nella quale si può scegliere il dispositivo dal quale si vuole selezionare l'immagine da caricare. Selezionando *Dal mio dispositivo* il file si potrà prelevare dal proprio computer mediante il bottone *Scegli file* con il quale si naviga sulle cartelle, basterà quindi individuare il file immagine (JPG, PGN, ecc.) da importare. In alternativa il file può anche essere trascinato direttamente all'interno dell'editor. Selezionando *Dal web* si può invece inserire nel messaggio un'immagine presente su una locazione internet. In questo caso si apre la cella in cui va inserito l'indirizzo internet dell'immagine, così come visto sopra per l'inserimento di un link. Più avanti vedremo un modo ancora più comodo di inserire immagini mediante l'usuale funzionalità *copia-incolla*.
8. **Elenco puntato:** è la classica funzione di tutti gli editor di testo avanzati per creare elenchi puntati, cioè preceduti da un pallino per evidenziarli e indentarli rispetto al margine sinistro del testo. Si può usare in due modi: 1) scrivendo dapprima i paragrafi per poi selezionarli ed attivare il comando; 2) digitando il trattino - (meno) che crea automaticamente il paragrafo indentato (sempre con il pallino). Si faccia attenzione che per separare i paragrafi dell'elenco puntato dal testo normale si deve lasciare una riga vuota sia prima che dopo.

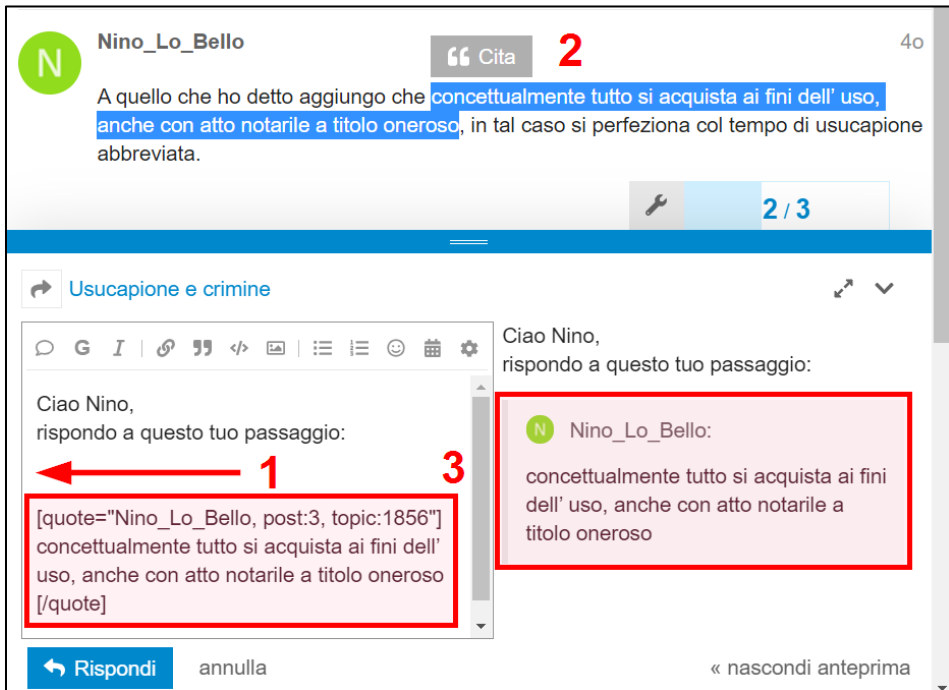
9. **Elenco numerato:** funziona come l'elenco puntato ma crea elenchi contraddistinti dalla numerazione (1, 2, ...).
10. **Emoji:** è l'ormai abituale comando che si trova in tutti i social, permette di inserire le *emoticon*, cioè le simpatiche icone che simboleggiano faccine stilizzate o altre figure per esprimere un commento figurato. Attivandolo si apre una finestra dalla quale si può selezionare, da una vastissima scelta, l'icona desiderata.
11. **Inserisci data / ora:** serve per inserire la data e/o l'ora sia del momento in cui si sta scrivendo che di un altro giorno/orario. Il comando apre una finestra che propone una serie di opzioni, del tutto auto-esplicative, tra le quali selezionare quella desiderata.
12. **Nascondi dettagli:** cliccando questa icona (rotellina di ingranaggio) si apre il menù riprodotto in Figura 9 la cui prima opzione *Nascondi dettagli* permette di inserire un testo che verrà nascosto dalla visualizzazione. Serve per inserire nel messaggio i propri appunti o commenti che non si desidera siano visti degli altri utenti. Attivandolo vengono inserite nel testo due righe di codice con in mezzo la scritta *Questo testo verrà nascosto*. Basta sostituire questa frase con il testo nascosto che si desidera inserire. Nel riquadro di anteprima il testo nascosto viene indicato da un triangolino seguito dal titolo che si è dato al paragrafo nascosto (viene proposto *Riepilogo* ma si può ovviamente modificare). La seconda opzione del menù, *Crea Sondaggio*, esula dagli scopi di utilizzo del forum.

### ***Riportare brani di altri messaggi***

Nei topic ai quali partecipano più iscritti diventa comodo poter riportare nei propri messaggi uno o più brani dei messaggi scritti dagli altri utenti ai quali si desidera rispondere. Così facendo, si riesce a mettere in risalto la parte di messaggio dell'interlocutore alla quale ci si riferisce nella risposta, con notevole beneficio in termini di comprensibilità dello scambio di informazioni. Questi i passaggi per farlo (vedi in Figura 10):

1. ci si posiziona all'interno del proprio messaggio nel punto (riga vuota) nel quale si desidera inserire il brano dell'interlocutore;
2. si va sul messaggio dell'utente del quale si deve riportare il brano (può essere anche posto molto sopra al proprio), si seleziona il testo da riportare e si clicca l'etichetta *Cita* che appare.

3. il testo selezionato viene riportato nell'editor del proprio messaggio tra due righe di codice contrassegnate dalla parola chiave "quote", mentre nel riquadro di anteprima appare il testo in chiaro, evidenziato su sfondo grigio e con indicato il nome dell'autore del messaggio originario.



**Figura 10** – Il forum di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) permette di riportare facilmente all'interno del proprio messaggio brani di altri messaggi per una migliore gestione degli scambi di informazioni. Le citazioni dei post degli altri utenti vengono segnalate con il nome dell'autore.

### ***Incollare immagini***

Oltre al comando *Carica immagine* visto in precedenza (icona 7 di Figura 9 a pag. 20), il forum di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) permette una modalità ancora più comoda per inserire immagini nei propri messaggi. È infatti possibile semplicemente incollarle con l'usuale funzionalità *copia/incolla* di Windows. Questa prestazione si rivela particolarmente utile quando si utilizza un software di grafica per creare o modificare immagini, come ad esempio *Paint* di Windows o *Greenshot*. In questo caso non è necessario salvare l'immagine su file per poi caricarlo, basta copiarla negli appunti

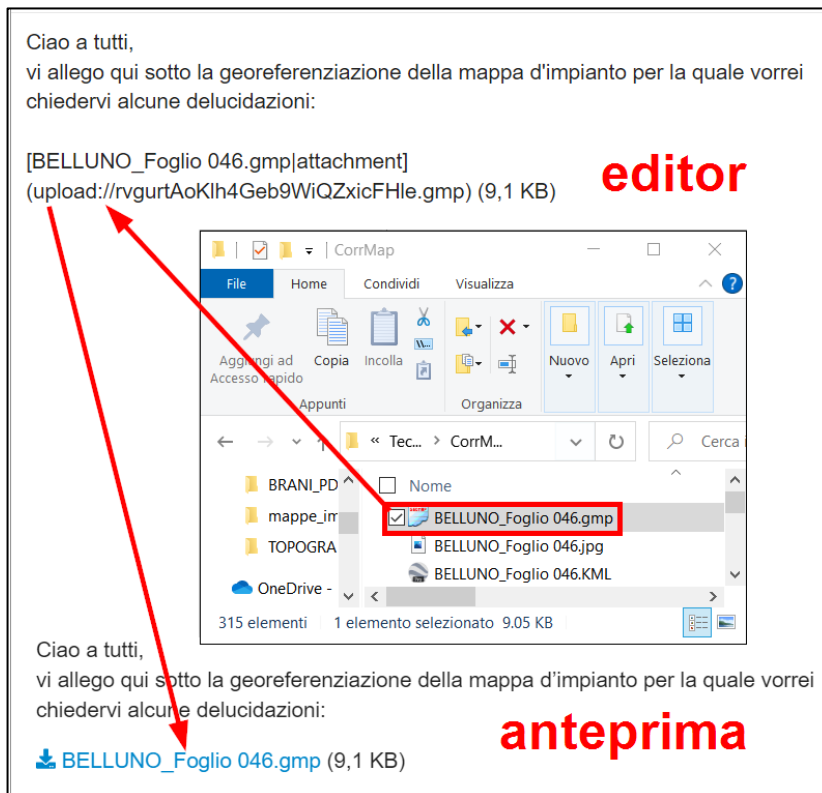
di Windows e poi incollarla nel messaggio. Per farlo, dopo avere copiato l'immagine negli appunti di Windows, è sufficiente posizionarsi nel punto (riga vuota) di testo nel quale si vuole inserire l'immagine e premere sulla tastiera i tasti *Ctrl + V*, come illustrato in Figura 11. Nel riquadro di editing viene inserita una riga di codice di riferimento dell'immagine, mentre nella finestra di anteprima si vede l'immagine in chiaro.



**Figura 11** – Per inserire immagini all'interno dei messaggi è sufficiente incollarle con l'usuale funzionalità di copia/incolla di Windows. Ad esempio, se si vuole inserire una schermata (screenshot) salvata con i tasti **WINDOWS + MAIUSC + S**, poi basta premere i tasti **Ctrl + V** sull'editor del forum per incollarla nel punto desiderato.

## Allegare file

A volte si ha la necessità di allegare uno o più file ai propri messaggi per condividerli con gli altri utenti oppure per chiederne la verifica ai tecnici del supporto software. Ci sono due modalità per farlo: la prima consiste nel trascinare con il mouse il file dalla cartella di Windows sulla finestra di editing, come mostrato in Figura 12. Nel testo apparirà così il riferimento al file, mentre nell'anteprima si vedrà già il link che gli utenti potranno cliccare per scaricarlo. Si tenga tuttavia presente che, per motivi di sicurezza, questa funzionalità è disponibile solo per i file di questi formati: *JPG, JPEG, PNG, GIF, PDF, GMP, DWG, DXF, DAT*. La seconda modalità, per formati diversi da questi, consiste nel caricare il file su una propria locazione internet e creare il link all'interno del messaggio come spiegato al punto 4 *Collegamento* delle funzioni dell'editor a pag. 19.



**Figura 12** – Per allegare un file dei formati ammessi, basta trascinarlo con il mouse all'interno del riquadro di editing.

### **3. Per iniziare ad usare Geocat**

Negli ormai tanti anni trascorsi da quando ho fatto uscire le prime versioni di Geocat, ho sempre notato che la maggior parte degli utilizzatori del software tende a saltare a piè pari la sezione iniziale, dando per scontato che, una volta installato e appurato che il programma parte, resti solo da capire come realizzare i propri lavori utilizzandone le funzionalità. Certo, non è un'idea sbagliata in termini di produttività, tant'è che è proprio quella che mi ha spinto a fornire le video-lezioni illustrate al paragrafo 1.4 *Le video-lezioni gratuite* a pag. 12, filmati che spiegano passo-passo tutte le fasi di un lavoro sviluppando una serie di esempi concreti di incarichi effettivamente svolti. Tuttavia non posso nemmeno nascondere il rischio che questo approccio comporta, e cioè quello della mancata consapevolezza di alcuni servizi e modalità operative di base che sono invece di grande utilità per l'utilizzatore del programma. Penso ad esempio all'utilizzo del forum per richiedere supporto o per condividere spunti e informazioni su come vanno eseguite le varie operazioni inerenti l'incarico che si deve svolgere, oppure alle modalità per rimanere sempre aggiornati. Ma penso anche alle impostazioni di base del programma che, se conosciute, permettono di personalizzarlo secondo le proprie esigenze. Per questo motivo, questo paragrafo e il successivo (*4 Operatività di base* a pag. 49) sono gli unici che a mio avviso vale la pena di leggere comunque, indipendentemente dai lavori che si dovranno affrontare con Geocat.

#### **3.1 Come aprire la guida in modalità contestuale**

Questa guida viene fornita sul file *Geocat\_601.PDF* installato nella cartella del programma e può quindi essere consultata direttamente da tale file che si può aprire anche dal menù '?' (punto interrogativo) di Geocat (o dalla corrispondente icona). Il PDF è redatto in formato libro che consente di ottenerne la stampa impaginata per chi preferisce consultare la guida su carta. Ma l'utilizzo più produttivo, consentito da Geocat, è di aprirla esattamente nel punto in cui viene spiegata la fase operativa che l'utilizzatore si accinge a compiere. Questa prestazione è molto utile in particolare durante l'apprendimento iniziale del programma, perché permette di avere un aiuto immediato nel momento specifico in cui serve. L'interazione tra Geocat e la guida avviene nelle seguenti modalità:



- **Tabelle dati:** Geocat utilizza una serie di tabelle in stile Excel per l'inserimento dei dati (ad esempio il libretto delle misure TS di Figura 13) o per i calcoli e le elaborazioni (ad esempio la rototraslazione mapparilevio). Queste tabelle prevedono una serie di funzionalità che l'utente può attivare a seconda della fase operativa che sta svolgendo (inserimento dati, calcolo, produzione di elaborati, ecc.). Per conoscere immediatamente quali sono le opzioni accessibili dalla tabella su cui ci si trova, basta premere sulla tastiera il tasto **F1**. Si apre il menù contestuale di Figura 13 (in alto) che elenca tutti gli argomenti della guida inerenti i dati della tabella stessa. Selezionando l'argomento desiderato, la guida si apre nella pagina corrispondente Figura 13 (in basso).

Libretto di campagna VALLONA.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200							STAZ. 200
2		28							spigolo fabbricato
3		29							spigolo fabbricato
4		30							spigolo fabbricato
5		300							STAZ. 300
6		400							STAZ. 400
7	200	100							STAZ. 100
8		34							spigolo fabbricato
9		35							spigolo fabbricato
10		36							spigolo fabbricato
11		37							spigolo fabbricato
12	500	39							picchetto legno
13		40							picchetto legno

Guida in linea: Libretto di campagna **F1**

- Creare un nuovo rilievo TS
- Inserimento stazioni
- Inserimento PF
- Aprire e salvare un rilievo
- Import da strumento**
- Import da Pregeo
- Integrazione di più rilievi
- Compilazione tabella rilievo
- Poligonal
- Calcolo dei rilievi

Geocat\_600.pdf  
Pagina: 351

**Se in libri**

- > 1. Introduzione
- > 2. Esempi di lavori svolti
  - > 2.1 Frazionamenti e Tipi Mappale
  - > 2.2 Riconfinazioni
- > 3. Come fare a ...
- > 4. Il sito TopGeometri
- > 5. Topografia per Catasto e Riconfinazioni
  - > 5.1 Per iniziare ad usare Geocat
  - > 5.2 Operatività di base
  - > 5.3 Configurazione
  - > 5.4 Aperture e Artifici
  - > 5.5 Rilievi TS
    - > 5.5.1 Creare un nuovo rilievo TS
    - > **5.5.2 Import da strumento**
      - > 5.5.3 Import da file Pregeo e di coordinate
      - > 5.5.4 Aprire e salvare un rilievo
      - > 5.5.5 Integrazione di più rilievi TS
    - > 5.6 Rilievi GPS e misti GPS-TS
    - > 5.7 Poligonal

**5.5.2 Import da strumento**

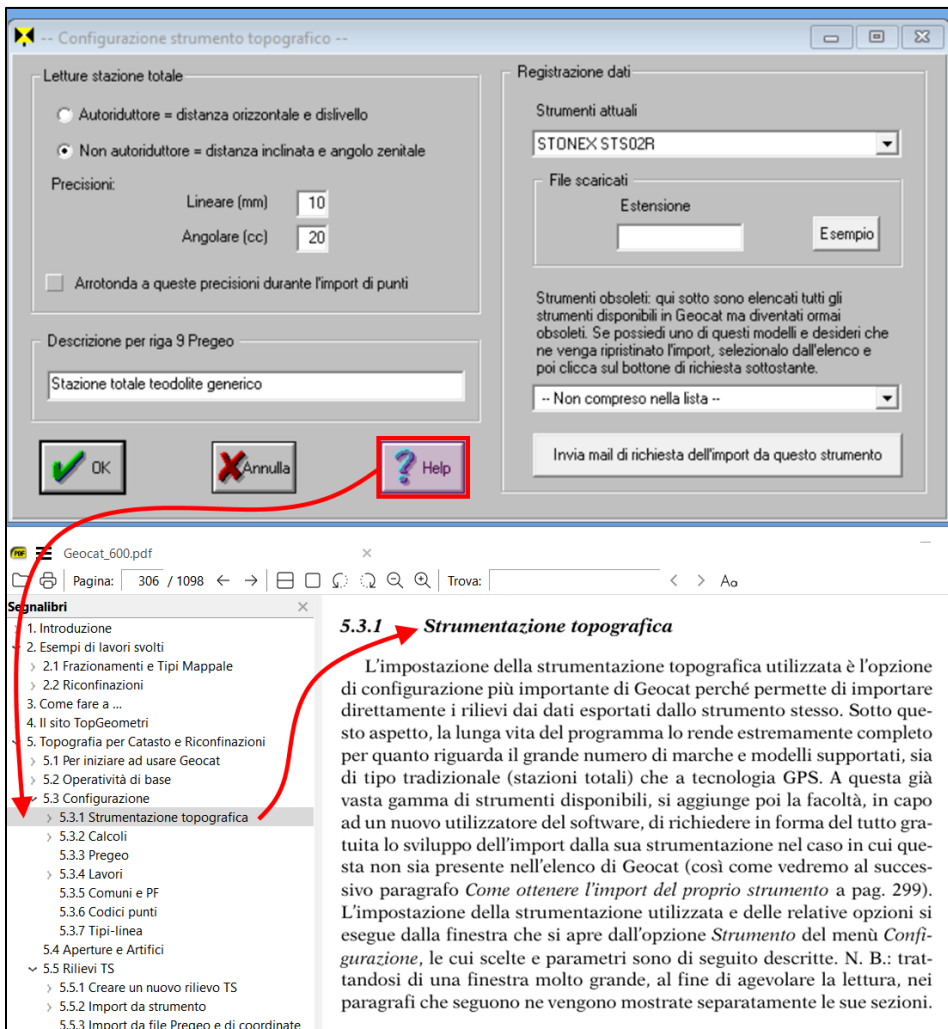
Come descritto al paragrafo 5.3.1 *Strumentazione topografica* a pag. 294, Geocat importa i rilievi dai file che l'utente scarica dalla propria strumentazione topografica. Dopo aver selezionato dal menù *Configurazione | Strumento* la marca e il modello del proprio strumento, si possono facilmente importare in Geocat i file di tutti i rilievi dallo stesso scaricati. Questi vanno ovviamente trasferiti dal dispositivo di registrazione della strumentazione al computer, dopodiché vanno svolti i passaggi di seguito descritti per rilievi TS e GPS.

**Rilievi TS**

- Si apre un nuovo rilievo dal menu *File | Nuovo* o dalla corrispondente icona della barra degli strumenti, appare la tabella (vuota) per l'inserimento di un rilievo TS.
- Da questa tabella si attiva il comando *Importa da strumento* evidenziato in Figura 240.

**Figura 13** – Per conoscere tutte le funzionalità di una tabella di Geocat, basta premere da tastiera il tasto **F1**, si apre un menù contestuale che le elenca e, selezionando l'opzione desiderata, la guida si apre su quell'argomento.

- **Finestre di dialogo:** Geocat utilizza le usuali finestre di dialogo dei programmi Windows per le varie impostazioni che l'utente deve settare (ad esempio i dati della strumentazione topografica di Figura 14). In queste finestre basta cliccare il bottone **Help** per aprire la guida direttamente sulla pagina che spiega i dati da inserire nella finestra, come illustrato in Figura 14.



**Figura 14 -** *Sopra, la finestra di dialogo della strumentazione topografica utilizzata e da abbinare a Geocat, con tutte le opzioni e parametri da impostare. Per aprire la guida sul punto che spiega i dati da inserire, basta cliccare sul bottone Help.*

## 3.2 Acquisto, installazione, supporto

Geocat può essere scaricato e utilizzato gratuitamente in versione dimostrativa allo scopo di valutarne le potenzialità e decidere se acquistare la licenza effettiva. Si consulti a questo proposito il successivo paragrafo *Versione dimostrativa* a pag. 47. Nel momento in cui desiderate acquistare la licenza, vi basta collegarvi al sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) ed accedere con l'apposita opzione *Accedi/Registrati* del menù in alto a destra (1 in Figura 15 qui sotto). Se siete già registrati al sito, vi verrà richiesto l'inserimento delle vostre credenziali (email e password). Se invece non siete già registrati, potete farlo cliccando su *Crea un account*. Una volta eseguito l'accesso, cliccate sull'opzione *Abbonamento* del menù (2 in Figura 15) aprendo così la pagina che riporta gli abbonamenti proposti i quali includono i vari servizi e prodotti offerti dal sito.

The screenshot shows the website's navigation bar with the following elements:

- Logo: TOP GEOMETRI
- Navigation menu: CORSI ONLINE, MAPPE, RISORSE GRATUITE, SOFTWARE, LIBRI, CONSULENZA, FORUM, BLOG
- Utility links: Contatti, Accedi/Registrati (highlighted with a red box and arrow 1)
- Subscription button: Abbonamento (highlighted with a red box and arrow 2)

The main content area displays three subscription plans:

Free	Abbonamento Corsi	Abbonamento Software
Servizi gratuiti e senza alcun limite	Tutti i corsi online con CFP	Tutti i software e servizi connessi
<b>GRATIS</b>	€160 / anno + IVA	€250 / anno + IVA
	<b>ACQUISTA</b>	<b>ACQUISTA</b> (highlighted with a red box and arrow 3)
✓	✓	✓
✓	✓	✓

Figura 15 – La pagina di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) per acquistare la licenza di Geocat.

Cliccate sul bottone *ACQUISTA* in corrispondenza della sezione *Abbonamento Software*<sup>5</sup>, verrete così mandati sul negozio online dal quale potrete effettuare l'acquisto seguendo l'apposita procedura. L'unica avvertenza da tenere presente durante questa operazione è di inserire nella cella *Email* lo stesso indirizzo email con il quale vi siete registrati su [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), in modo che la licenza di Geocat sia legata al vostro account. Come vedremo infatti al successivo paragrafo *Avvio del programma* a pag. 40, la protezione della licenza avviene mediante la richiesta di login al sito stesso. Concluso l'ordine, se avete pagato con carta di credito, la vostra licenza è già abilitata. Se invece avete pagato con bonifico bancario, dovrete attendere i 2-3 giorni dell'incasso prima che venga attivata. Dopodiché potete scaricare il programma di installazione di Geocat. Per farlo vanno svolti i seguenti passaggi con riferimento Figura 16:

1. Attivate il menù *Software* di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) e cliccate su *Geocat*.
2. Dalla pagina del programma, cliccate il bottone *Scarica Geocat*.
3. Si apre la form di richiesta dei vostri dati (già parzialmente pre-compilati se siete registrati) che va opportunamente compilata, selezionando anche l'opzione *Ho letto e accettato la Privacy Policy*. Dopodiché cliccate il bottone *Scarica Geocat*, aprendo così la pagina del download. Questa prevede le due opzioni che seguono.
4. **Scarica Geocat:** cliccando questo bottone viene attivato il download del programma di installazione completo di Geocat. Questo installatore va scaricato sia quando il programma non è mai stato installato sul computer, sia quando Geocat è già installato ma nel frattempo è cambiata la versione principale o quella secondaria di Geocat; ad esempio, nel caso in cui esca la versione 6.02 e nel computer è installata la 6.01. Si veda a questo proposito il successivo paragrafo *Come rimanere aggiornati* a pag. 38.
5. **Scarica aggiornamento da versione precedente:** questo link scarica invece l'installatore dei soli file necessari per portare Geocat all'ultimo aggiornamento disponibile, cioè quello indicato dalla terza cifra della versione, ad esempio per passare dalla versione 6.01.0047 alla 6.00.0048, (vedi paragrafo *Come rimanere aggiornati*). Questo file è ovviamente di dimensioni molto più ridotte rispetto al setup completo e permette quindi di essere scaricato e installato molto più velocemente.

---

5 Gli abbonamenti potrebbero cambiare in data successiva alla pubblicazione di questa guida, nel qual caso basterà individuare quello relativo ai software.

**TOP GEOMETRI**

HOME    CORSI ONLINE    MAPPE    RISORSE GRATUITE    **SOFTWARE**    LIBRI    CONSULENZA    FORUM    BLOG

# Geocat

Il software di topografia e catast

**1** **CorrMap**  
Georeferenziazione e correzione delle mappe catastali per il prelievo delle coordinate

**Geocat**  
Topografia generale, gestione di rilievi catastali, altimetrici e di riconfinazione

30 anni di esperienza, 200 seminari presso i Collegi dei Geometri online per conto del Collegio Geometri di Padova, oltre 10.000 t precedenti versioni. Questi i numeri alla base del software Geocat irrinunciabile per chi si occupa di topografia, catasto e riconfinar

**2** Scarica Geocat

Ragione Sociale  
Studio ✓

\* Settore  
Ingegneria Civile, Progettazion... x | v

\* Dimensioni azienda  
2-5 x | v

\* Nome  
Gianni ✓

\* Provincia  
Padova x | v

\* Recapito telefonico  
+39 3202896417 ✓

Ho letto e accettato la [Privacy Policy](#) \*

**3** Scarica Geocat

## Download Geocat 6.01.0047

**4** Scarica Geocat

Scarica e installa questo file se non hai ancora installato Geocat 6.01 nel tuo computer

**5** Scarica aggiornamento da versione precedente

Scarica e installa questo file se hai già installato Geocat 6.01 nel tuo computer

**Figura 16** – I passaggi da compiere sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) per scaricare il software Geocat, sia per chi lo installa la prima volta che per l'utente che lo utilizza già e deve solo aggiornarlo alla versione corrente.

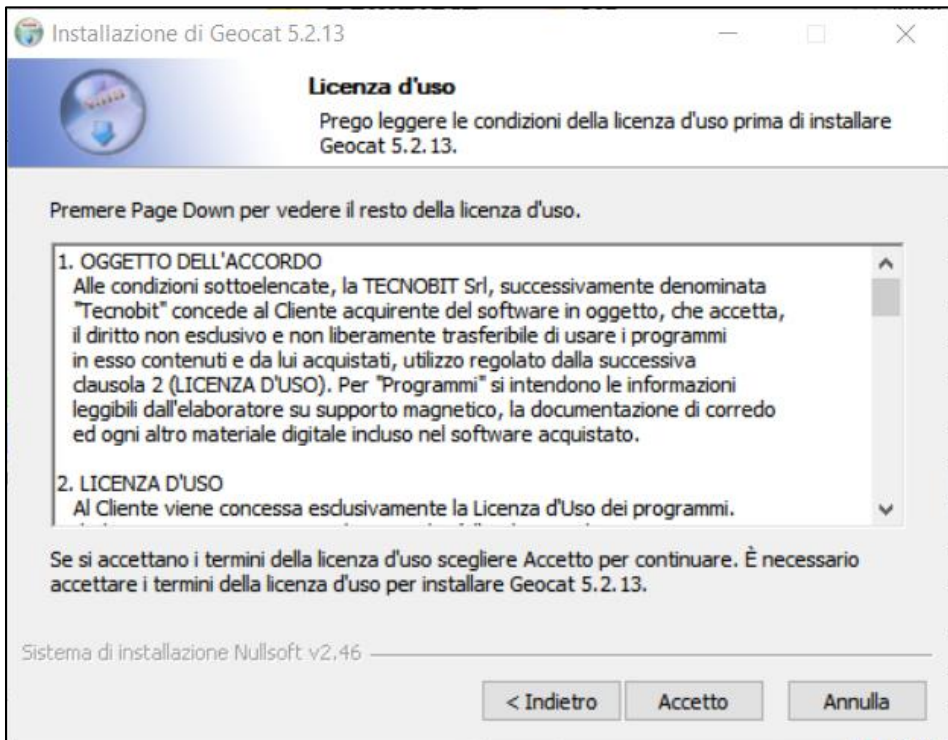
Procedo di seguito a illustrare l'installazione completa (file *Setup*), cioè quella iniziale che prevede delle specifiche azioni da parte dell'utente; mentre invece quella dei semplici aggiornamenti (file *Upgrade*) è del tutto automatica e non comporta alcuna interazione. Dopo aver scaricato il file di installazione, basta lanciarlo come al solito con doppio clic (essendo un file molto grande potrebbero passare alcuni secondi prima che si avvii). L'installazione inizia con l'usuale finestra di benvenuto dalla quale si procede cliccando su *Avanti*:



**Figura 17** – *La finestra di benvenuto dell'installazione completa di Geocat, per procedere basta cliccare su "Avanti".*

Segue la finestra riprodotta in Figura 18 che riporta l'accordo di Licenza d'Uso e ne chiede l'accettazione cliccando sul bottone *Accetto*. Prima di procedere, siete quindi invitati a leggere attentamente le condizioni previste, cliccandolo solo se le approvate. In caso contrario siete tenuti ad interrompere l'istallazione cliccando su *Annulla*, rivolgendovi poi alla Tecnobit per esprimere i motivi della vostra mancata accettazione e

richiedendo, entro il termine di 10 giorni dall'acquisto e qualora ne sussistano giustificati motivi, il reso del prodotto ed il rimborso della somma pagata. Viceversa, cliccando *Accetto* e proseguendo con l'installazione, manifestate la vostra esplicita accettazione dell'accordo rinunciando alla facoltà della richiesta di reso.

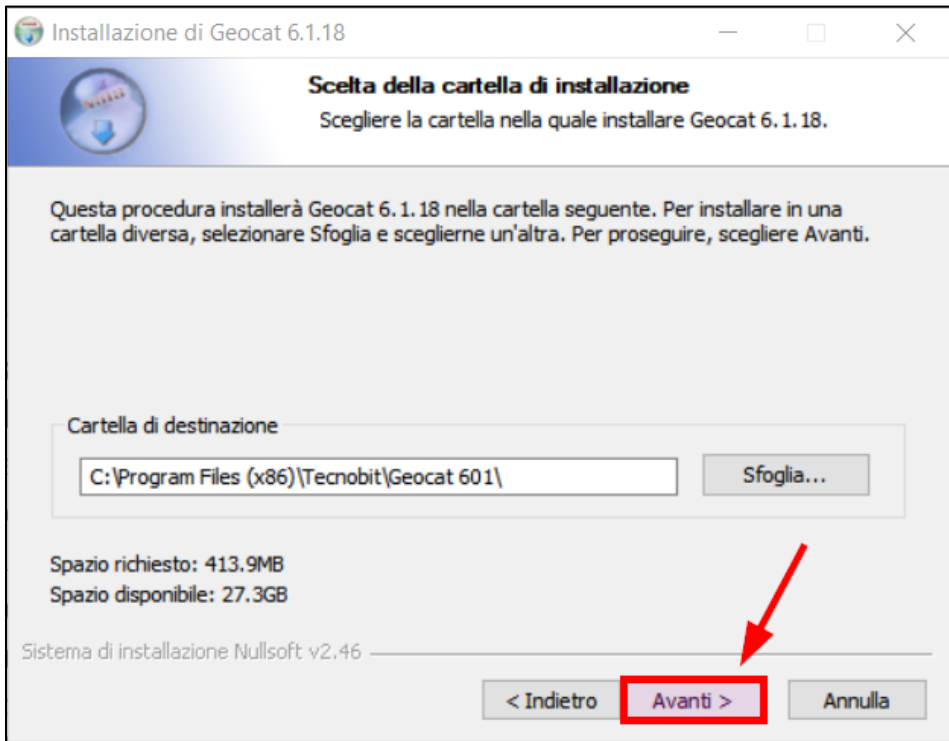


**Figura 18** – La finestra con le condizioni della Licenza d'uso proposte dal programma di installazione di Geocat. Cliccando su "Accetto" si dichiara di accettarle e si rinuncia all'eventuale reso del software.

La licenza di Geocat viene venduta con la formula "a tempo" ed è infatti inclusa in uno degli abbonamenti acquistabili dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) come spiegato in precedenza. Per tutta la durata della licenza l'utente ha diritto di ottenere in forma gratuita (in quanto parte della licenza stessa) sia il supporto tecnico per l'utilizzo del software, sia tutti gli aggiornamenti rilasciati successivamente all'acquisto. Per quanto riguarda il supporto, si consulti il paragrafo 2 *Il forum di supporto di TopGeometri* a pag. 14. Gli aggiornamenti sono invece scaricabili da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) come sopra indicato.



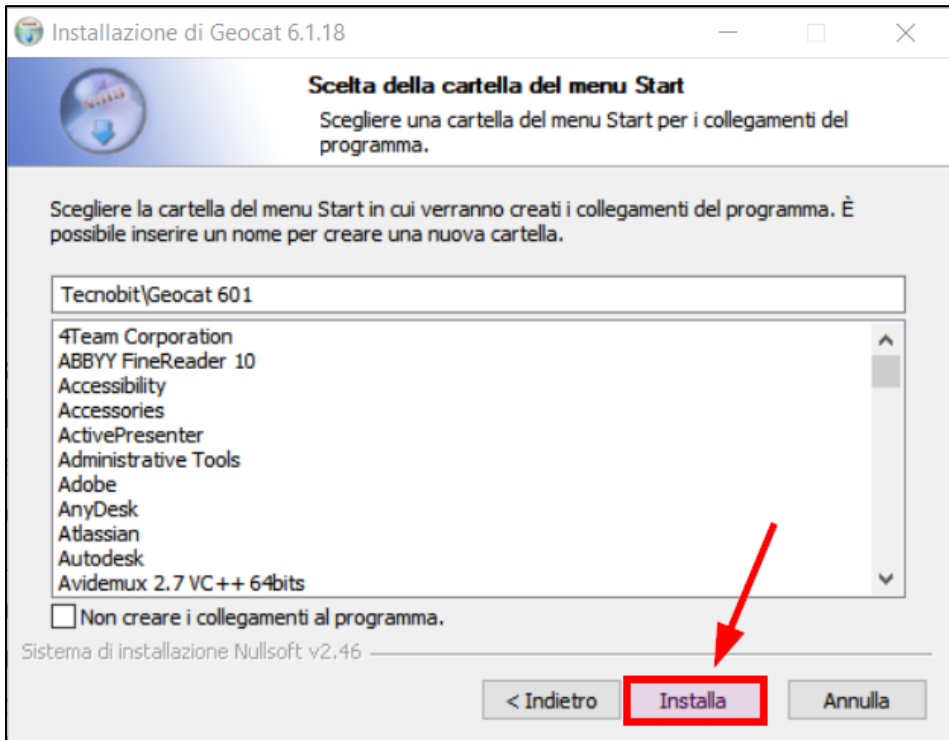
Dopo aver cliccato su *Accetto*, la procedura chiede di inserire l'unità disco e la cartella sulla quale si desidera installare il programma (Figura 19). Come unità viene proposto il disco **C** (cioè l'unità standard nei computer), mentre come cartella viene proposta quella di default prevista dal programma. Entrambe queste impostazioni possono essere modificate con un'altra unità/cartella desiderata, anche se resta consigliabile, laddove non ci sia un'esigenza particolare, di mantenere quelle proposte.



**Figura 19** – *Il setup chiede l'unità disco e la cartella su cui installare Geocat. Laddove non si abbiano particolari esigenze, è consigliabile mantenere quanto proposto dalla procedura.*

Cliccando *Avanti* il setup chiede la cartella del menù *Start* di Windows (icona in basso a sinistra dello schermo) in cui verranno inserite le opzioni per il lancio di Geocat (Figura 20). Se si desidera che questo avvenga da una determinata opzione della struttura ad albero del menù *Start*, si dovrà selezionare tale opzione. Anche in questo caso, se non si hanno particolari necessità, è consigliato confermare l'impostazione proposta. Fatto ciò, cliccando *Installa* si avvia definitivamente l'installazione.



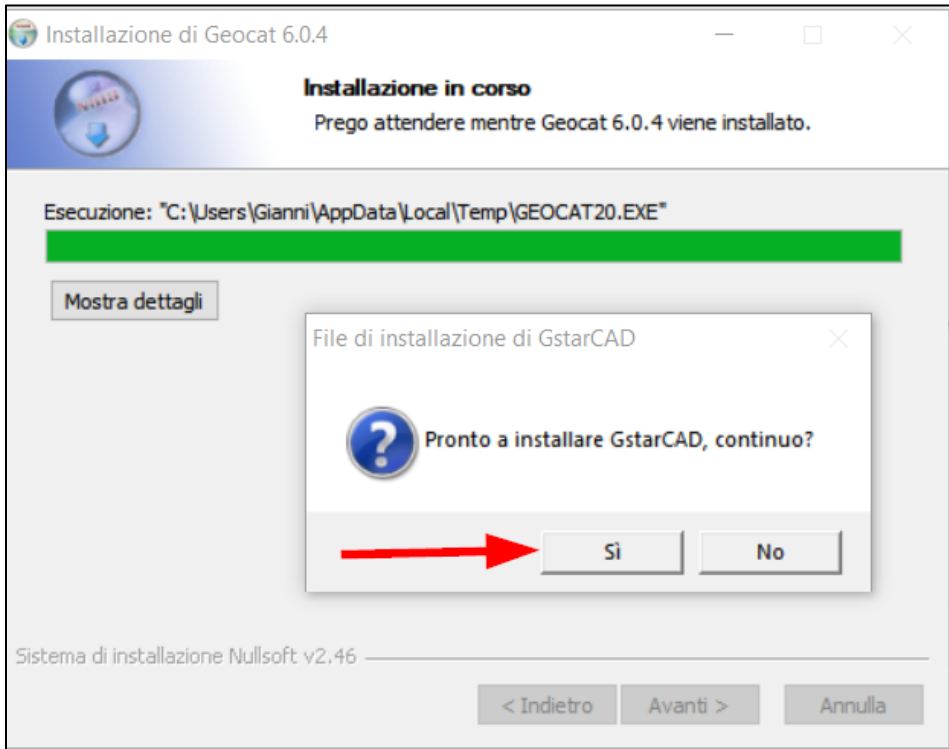


**Figura 20** – La scelta della cartella del menù Start di Windows in cui inserire l'opzione di lancio di Geocat.

Questa procede in automatico e può durare alcuni minuti. Durante questa fase, la procedura prende le due strade di seguito descritte, diverse a seconda che nel computer dell'utente sia installato o meno il software GstarCAD in versione full. Questo accade perché Geocat è abbinato a questo CAD sul quale installa uno specifico applicativo topografico per la gestione grafica dei rilievi. Si consulti a questo proposito il paragrafo 14 *Il CAD topografico* a pag. 281.

1. Se nel computer è installato GstarCAD full, la procedura installa semplicemente su tale software l'applicativo topografico di Geocat, il quale sarà quindi presente e disponibile direttamente sul CAD. Dopodiché l'installazione termina con la finestra di Figura 24 a pag. 38, dalla quale basta cliccare su *Fine*.
2. Se invece nel computer non è installato GstarCAD full, la procedura passa automaticamente all'installazione della versione limitata di GstarCAD fornita unitamente a Geocat, così come descritto di seguito.

Il passaggio all'installazione del GstarCAD abbinato a Geocat viene sancito dalla richiesta di Figura 21. Rispondendo Sì (cosa ovviamente da fare a meno che GstarCAD non sia già installato sul computer) viene lanciata l'installazione di GstarCAD che si apre con la finestra di Figura 22 a pag. 37. Come per Geocat, anche in questo caso è necessario accettare il *Contratto di licenza utente* (dopo averlo letto cliccando sulla dicitura stessa) spuntando l'opzione *Accetta*.



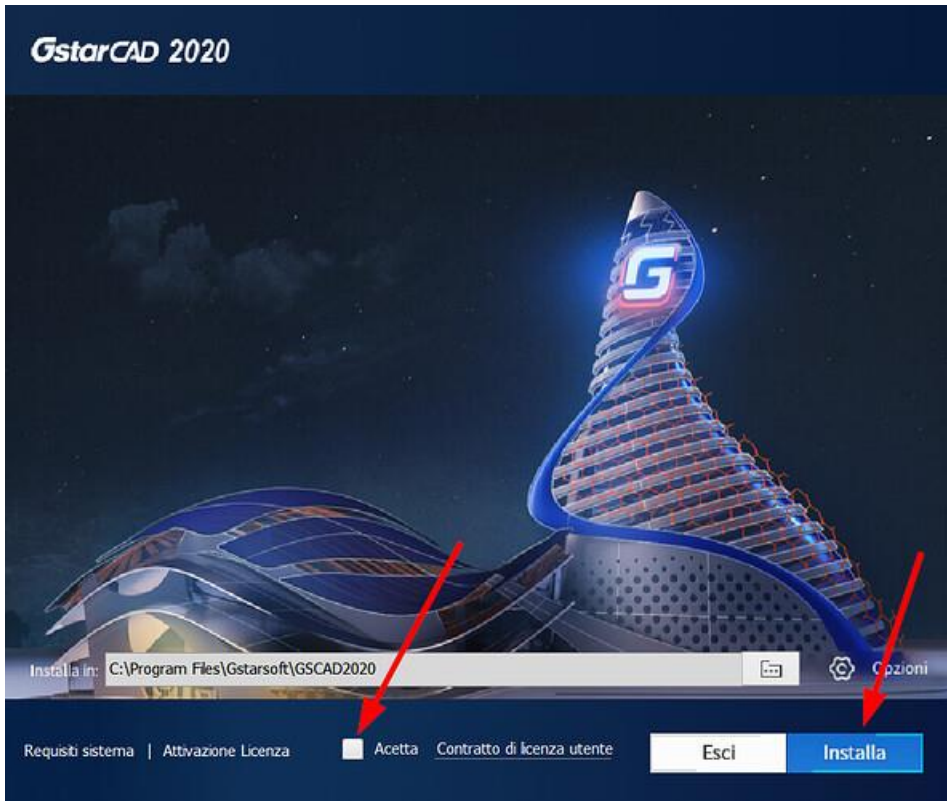
**Figura 21** – Dopo aver installato Geocat, il setup procede ad installare GstarCAD, il CAD integrato per la gestione grafica dei rilievi.

A quel punto basta cliccare su *Installa* per lanciare l'installazione di GstarCAD la quale procede mediante seguenti passaggi:

1. Vengono installati tutti i file del programma, operazione evidenziata dall'avanzamento nella barra in basso che si colora di verde man mano che la procedura avanza (Figura 21).
2. Una volta installato GstarCAD, la finestra presenta il tasto *Termina* che va quindi cliccato pervenendo alla finestra di Figura 24 a pag. .38.

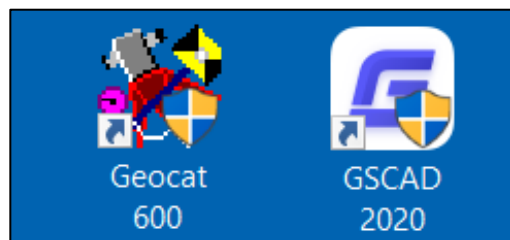
A questo punto l'intera installazione (Geocat + GstarCAD) è terminata ed è quindi sufficiente cliccare su *Fine*.

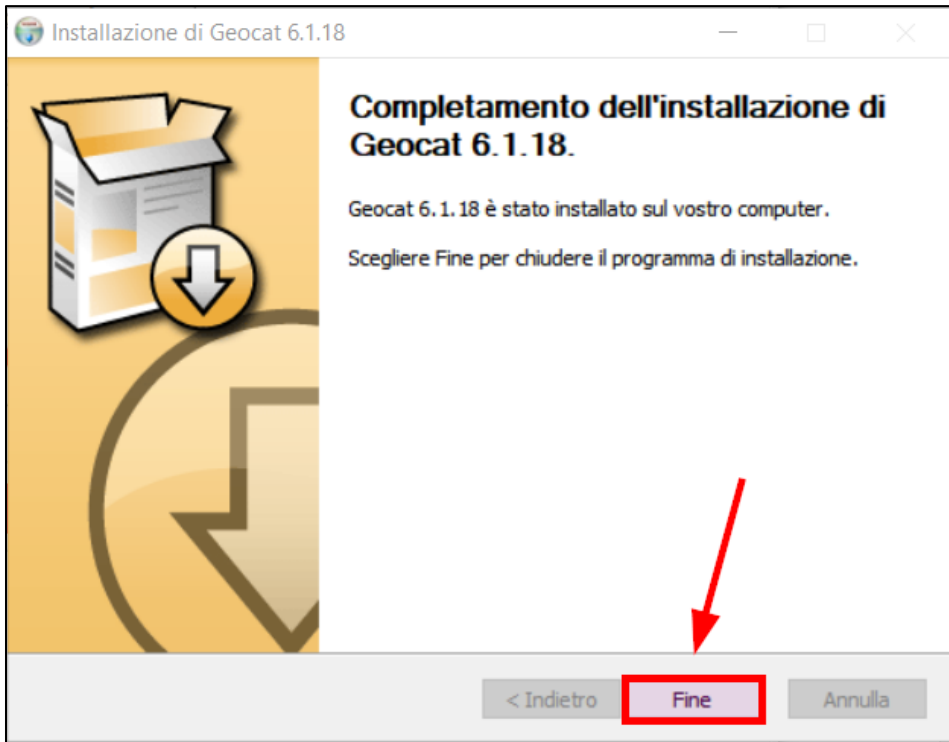
3. Ad installazione completata sul desktop del computer appaiono le due icone riprodotte in Figura 23 che servono rispettivamente per lanciare Geocat e GstarCAD.



**Figura 22** – La finestra iniziale dell'installazione di GstarCAD.

**Figura 23** – Le due icone dei programmi installati dal setup di Geocat che appaiono sul desktop ad installazione completata, permettono di lanciare i rispettivi software direttamente con un doppio clic sulle stesse senza dover aprire il menù di Windows.





**Figura 24** – *La finestra finale dell'intera installazione di Geocat, da confermare cliccando su "Fine".*

### ***Come rimanere aggiornati***

La versione di Geocat viene identificata da un numero diviso in tre cifre separate da un punto. Ad esempio, la versione di Geocat operativa al momento della stesura di questa guida è denominata:

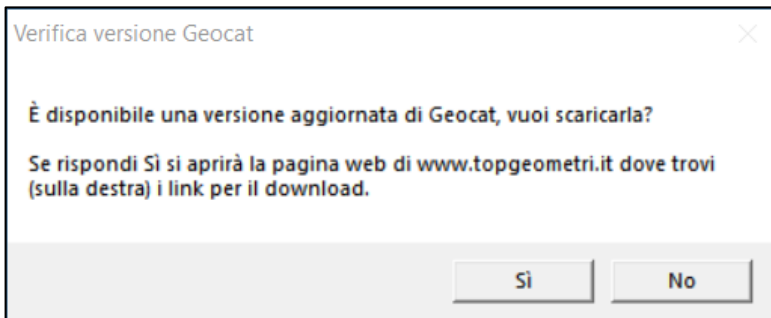
**6.01.0023**

Le tre cifre indicano rispettivamente:

1. La prima, **6**, è la versione principale del programma e cambia soltanto quando il software è soggetto a cambiamenti radicali o all'aggiunta di importanti nuove potenzialità. Ad esempio, il passaggio dalla precedente versione 5 all'attuale versione 6 è dipeso dall'integrazione in Geocat del nuovo CAD autonomo con la completa riscrittura e potenziamento dell'applicativo per la gestione grafica dei rilievi.

2. La seconda, **01**, indica la versione secondaria e viene incrementata quando vengono aggiunte al programma funzionalità di un certo rilievo, ma non tali da prefigurare un cambio della versione principale. Ad esempio la versione 01 (alla quale si riferisce questa guida) si differenzia dalla precedente 00 per queste integrazioni:
  - All'applicativo CAD topografico sono stati aggiunti numerosi e importanti comandi per la gestione grafica dei rilievi.
  - L'applicativo CAD topografico è stato reso disponibile anche su GstarCAD full, versioni 2022 e 2023, permettendo così di essere sfruttato anche dagli utenti di questo software (privo delle limitazioni della versione inclusa in Geocat).
  - È stato aggiunto l'help contestuale, cioè l'apertura di questa guida esattamente nel punto in cui viene spiegata la fase che si sta svolgendo. Si veda a questo proposito il paragrafo 3.1 *Come aprire la guida in modalità contestuale* a pag. 26.
3. La terza, **0023**, si riferisce all'ultimo aggiornamento del programma contenente migliorie di utilità standard, come ad esempio una nuova funzione di elaborazione dei rilievi, o l'ottimizzazione di funzionalità già presenti nel software, ma anche (non va certo nascosto) alla correzione di eventuali bug.

Ad ogni avvio Geocat verifica l'esistenza di una versione più aggiornata e, se c'è, chiede se si desidera scaricarla mediante questo messaggio:



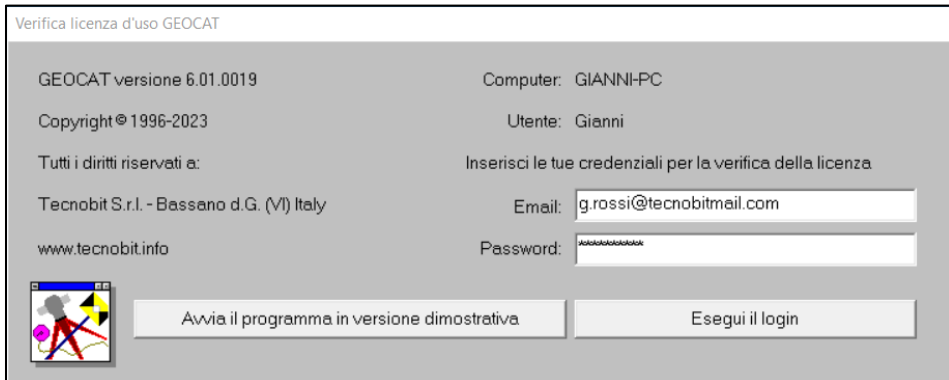
**Figura 25** – *Al lancio di Geocat il programma verifica l'esistenza di una versione più aggiornata e, se c'è, chiede se si desidera scaricarla.*

Rispondendo affermativamente, si aprirà la pagina web di Geocat di Figura 16 a pagina 31 dalla quale si può procedere al download della versione aggiornata.

## Avvio del programma

Come tutte le applicazioni Windows, Geocat si può avviare dal menù *Start* di Windows selezionando il nodo *Tecnobit | Geocat*, oppure dall'icona di Geocat che viene creata nel desktop di Windows dall'installazione stessa del programma. Al fine di evitare eventuali conflitti con lo stesso Windows, è consigliato avviare Geocat con i diritti da amministratore (si consulti la guida della versione Windows in uso per impostare tale opzione).

La protezione della licenza di Geocat avviene mediante la richiesta di login al sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Questo significa che al primo lancio del programma si apre la finestra di Figura 26 che chiede di inserire l'email e la password con cui ci si è registrati all'atto dell'acquisto della licenza stessa:



**Figura 26** – La finestra iniziale del login al sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) per il controllo della licenza.

Basta quindi inserire le proprie credenziali e cliccare su *Esegui il login*. Il software eseguirà la chiamata al server di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) per verificare se si è in possesso della licenza. È quindi superfluo precisare che Geocat può essere utilizzato solo su un computer munito di connessione internet, in caso contrario si riceverà un messaggio di errore che propone di avviare il programma in versione dimostrativa indicandone le limitazioni operative (si veda il paragrafo 0 *Versione dimostrativa* a pag. 47). Se invece la chiamata va a buon fine e l'utente risulta in possesso della licenza, viene visualizzata una finestra che riporta il nome i dati dell'utente e la scadenza della licenza. Viceversa, se l'utente non risulta aver acquistato la licenza, oppure questa risulta scaduta, si riceverà un opportuno messaggio e il programma partirà sempre in versione dimostrativa. La

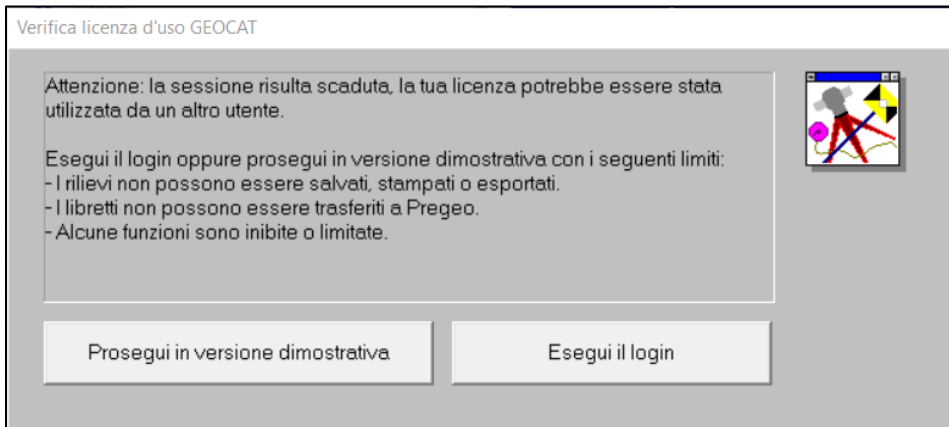
richiesta del login di Figura 26 non avviene ad ogni lancio di Geocat ma soltanto in queste circostanze:

1. al primo avvio del programma appena installato;
2. quando Geocat viene lanciato dopo circa un mese in cui non è più stato utilizzato;
3. al successivo avvio dopo che si è installata una versione aggiornata (vedi paragrafo 0 *Come rimanere aggiornati* a pag. 38).

Quanto detto al punto 2 qui sopra, significa che se Geocat viene utilizzato con costanza, senza mai lasciar passare un mese (circa) di mancato uso, il programma parte regolarmente senza più richiedere il login.

### ***Utilizzo su più computer***

Essendo protetto da login via internet, Geocat può essere installato e utilizzato su più computer, basta infatti eseguire ogni volta il login dal computer da cui si lancia. Si faccia però attenzione che, se si è acquistata una sola licenza, Geocat non può essere lanciato contemporaneamente da due o più computer. Se si tenta di fare ciò, al primo dei due utenti (computer) che stava utilizzando il programma uscirà il messaggio di Figura 27 con l'avviso che da quel momento Geocat prosegue in versione dimostrativa, specificandone i limiti.



**Figura 27** – *Geocat può essere installato e utilizzato su più computer, ma non contemporaneamente. Se si tenta di lanciarlo da due computer, al momento del secondo avvio il primo utente viene forzato automaticamente alla versione dimostrativa.*

Come si evince dal messaggio, questo significa che i rilievi ancora aperti sul programma non potranno più essere salvati e le modifiche apportate andranno quindi perse. Per far tornare Geocat pienamente operativo, si deve cliccare su *Esegui il login* e ridare le proprie credenziali. Così facendo lo stesso messaggio di Figura 27 verrà visualizzato al secondo utente al quale il programma verrà a sua volta impostato alla versione dimostrativa.

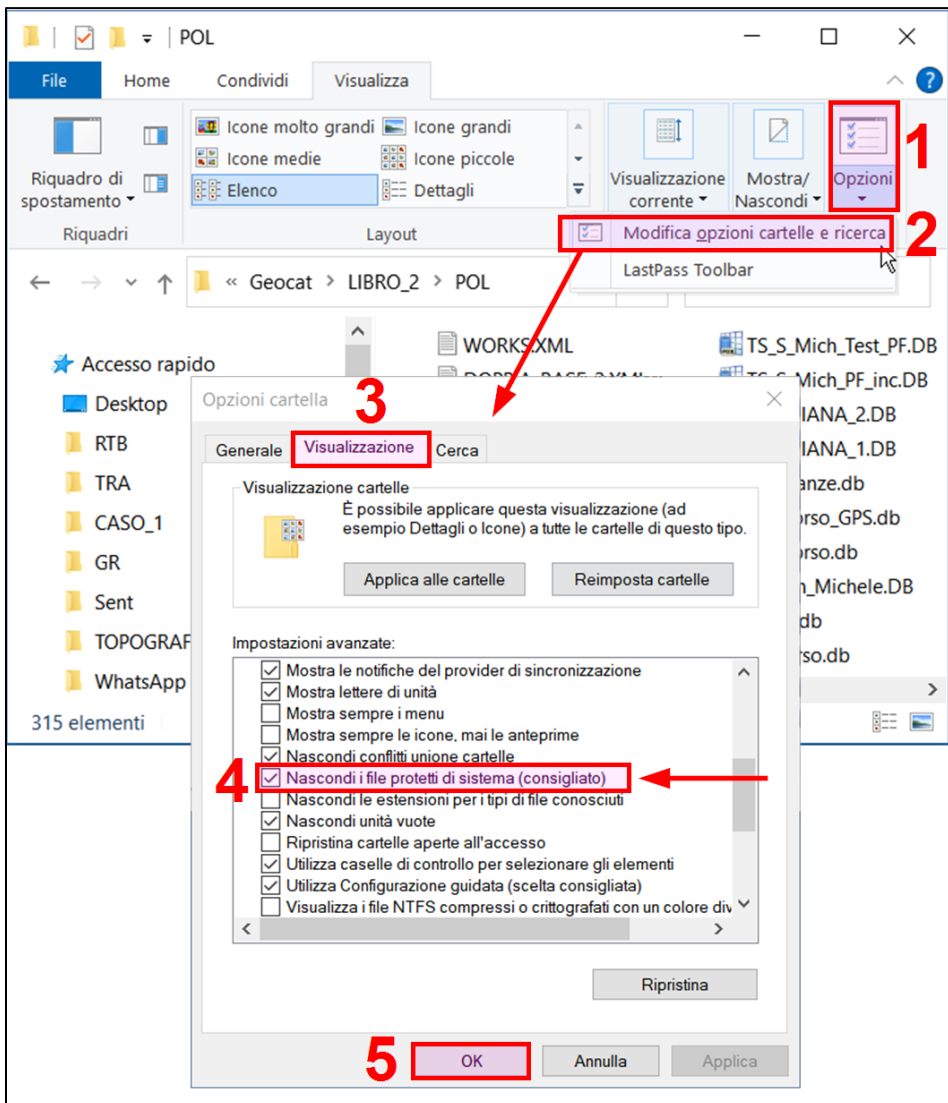
### ***Risoluzione problemi***

In questo paragrafo vedremo come prevenire i problemi più comuni che si possono riscontrare nell'uso di Geocat e come richiedere e ottenere assistenza e supporto tecnico per quelli che dipendono da cause specifiche legate al computer e/o sistema operativo dell'utente del programma.

Per la memorizzazione dei dati Geocat utilizza un sistema database, denominato BDE, che gestisce un particolare formato di file con estensione *DB* (che sta per *database*). Questo formato necessita di alcune impostazioni di Windows al fine di evitare l'insorgere di anomalie. Le principali accortezze da adottare a questo scopo sono le seguenti:

- **Visualizzazione delle estensioni dei file:** Windows prevede una serie di impostazioni per la visualizzazione dei file e delle cartelle che li contengono. Una di queste permette di nascondere le estensioni dei nomi di file (cioè la parte che segue il punto di separazione dal nome) in quanto (secondo i progettisti Microsoft) questi vengono distinti dall'icona che si può assegnare ai vari tipi. Per il suo corretto funzionamento, il database di Geocat prevede invece che l'estensione *.DB* sia visibile. Pertanto, per evitare anomalie, occorre accertarsi che Windows sia impostato su tale modalità. Per fare questo, con riferimento alla Figura 28, si deve operare come segue:
  1. Aprire una qualsiasi cartella di Windows e cliccare sull'icona *Opzioni* del menù della finestra in alto.
  2. Attivare l'opzione *Modifica opzioni cartelle e ricerca*, si apre la finestra delle impostazioni.
  3. Selezionare la scheda *Visualizzazione*, posizionarsi sul riquadro centrale che elenca le *Impostazioni avanzate*.
  4. Scorrere in basso l'elenco fino ad individuare l'opzione *Nascondi le estensioni per i tipi di file conosciuti* e deselegionarla.
  5. Confermare il tutto cliccando su *OK*.





**Figura 28** – Per evitare anomalie sui file DB di Geocat, è necessario disattivare l'opzione di Windows per nascondere le estensioni dei nomi di file.

- **Nome utente senza caratteri speciali:** Windows prevede che un computer possa essere utilizzato da più utenti ciascuno dei quali ha la sua password di ingresso, le sue applicazioni e un suo spazio su disco per i dati, vale a dire la cartella *Documenti*. Anche se normalmente l'utente del computer è uno solo (il possessore stesso del pc), Windows prevede una gerarchia di cartelle per distinguere i contenuti di quell'unico

utente da eventuali altri utenti che si dovessero aggiungere. Ad esempio, nel mio computer, usato esclusivamente da me, la sotto-cartella della cartella *Documenti* in cui Geocat memorizza i Lavori fa capo a questo percorso del disco (classica unità C:):

*C:\Users\Gianni\Documents\Tecnobit\Geocat*

dove *Gianni* è il nome dell'utente del computer. Nell'assegnare tale nome utente, all'atto dell'installazione o configurazione di Windows, è necessario evitare i caratteri non strettamente letterali, come: apostrofi o apici, lettere accentate, punti, virgole, barre. La presenza di tali caratteri potrebbe infatti provocare anomalie nel salvataggio dei file da parte di Geocat.

- **Motore DB condiviso da altre applicazioni:** il motore database utilizzato da Geocat (BDE) viene utilizzato anche da altri software rivolti alla stessa categoria professionale. Anche se raramente, può quindi succedere che questo componente (costituito da file con estensione DLL condivisi tra più applicazioni) venga installato, oltre che da Geocat, anche da tali applicazioni, con la conseguenza che la versione installata per ultima sovrascrive la precedente. Nel caso in cui questo avvenga ai danni della versione installata in precedenza da Geocat, potrebbero verificarsi anomalie nella gestione dei file DB qualora la nuova versione (installata dall'altro software) sia più datata rispetto a quella di Geocat. In tal caso è necessario re-installare Geocat in modo che la versione del motore database sia sicuramente quella corretta.

### ***Come richiedere assistenza***

Il forum di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) illustrato al paragrafo 2 a pag. 14 è un mezzo molto efficace per ottenere indicazioni su come superare eventuali difficoltà di utilizzo di Geocat. Possono tuttavia presentarsi alcune situazioni in cui è necessario un intervento diretto dei tecnici della software house. Il più efficace di questi interventi è ovviamente la video-assistenza perché questo mezzo consente ai tecnici Tecnobit di operare direttamente sul computer dell'utente, potendo così verificare e risolvere le cause del problema riscontrato. Tuttavia, a volte nemmeno la video-assistenza si rivela immediatamente risolutiva in quanto si rende necessaria un'analisi più approfondita, da svolgere in tempi più lunghi, dei dati che sta trattando l'utente. In questi casi è quindi necessario che l'utilizzatore di Geocat fornisca ai tecnici Tecnobit gli elementi di seguito descritti.

### ***Il file sentinella GEOTEST.TXT***

Alcuni problemi che possono presentarsi nell'utilizzo del programma possono essere causati dalla particolare configurazione del computer o del sistema operativo (Windows) dell'utente. Per poter individuare la causa degli errori in queste situazioni, è necessario analizzare alcune informazioni di configurazione presenti nel computer. A questo scopo, ogni volta che viene attivato, Geocat genera un file "sentinella" che registra le informazioni utili all'individuazione dei problemi. Questo file, di nome *GEOTEST.TXT*, si trova nella seguente cartella (dove al posto di "Gianni" va inteso il nome dell'utente del computer):

*C:\Users\Gianni\AppData\Roaming\Tecnobit\Geocat*

Il file *GEOTEST.TXT* viene sovrascritto ad ogni esecuzione del programma. Pertanto, nel caso di errori come quelli sopra accennati, è necessario che l'utente lo trasmetta ai tecnici Tecnobit. Per fare questo, vanno svolte le seguenti operazioni:

- avviare Geocat ed eseguire tutti i passaggi fino al verificarsi del problema;
- appena ciò accade, uscire immediatamente dal programma senza eseguire nessun'altra operazione e senza riaprirlo nuovamente per una nuova sessione di lavoro;
- inserire un quesito sul forum del supporto descrivendo in dettaglio tutti i passaggi svolti fino al manifestarsi del problema, allegando il file *GEOTEST.TXT*;
- nel caso in cui non sia possibile trasmettere subito il file (prima di riavviare nuovamente il programma), basta salvarlo con un nome diverso, ad esempio *GEOTEST2.TXT* oppure copiarlo in un'altra cartella e trasmetterlo successivamente;
- al ricevimento del file, i tecnici del supporto lo analizzeranno al fine di individuare la causa del problema e risolverlo.

### ***La cartella del programma e quella del Lavoro***

Per una maggiore chiarezza sui file da inviare al servizio di supporto tecnico, è utile precisare che in questa guida con l'espressione "la cartella del programma" non si intende la cartella in cui è installato Geocat, cioè:

*C:\Program Files (x86)\Tecnobit\Geocat 600)*

ma la cartella citata al paragrafo precedente per il file *GEOTEST.TXT*, dedicata a contenere i dati generali del programma, vale a dire:

*C:\Users\Gianni\AppData\Roaming\Tecnobit\Geocat*

Mentre con l'espressione "cartella del Lavoro corrente", si intende invece la sotto-cartella relativa al Lavoro in linea presente nella cartella dedicata da Geocat ai Lavori svolti dall'utente, e cioè:

*C:\Users\Gianni\Documents\Tecnobit\Geocat*

Dove "*Gianni*" ha il significato visto sopra. Questa cartella contiene altre sotto-cartelle ciascuna delle quali corrisponde ad un Lavoro svolto con Geocat<sup>6</sup>. Ciascuna di queste sotto-cartelle vengono citate in questa guida come la "cartella del Lavoro" oppure anche "cartella del Lavoro corrente" quando si fa riferimento al Lavoro "in linea". Ad esempio, se il Lavoro in linea è quello denominato *GUIDA* fornito a corredo del programma, la "cartella del Lavoro corrente" è:

*C:\Users\Gianni\Documents\Tecnobit\Geocat\Guida*

Più in generale, quando viene usata l'espressione "cartella del Lavoro", si intende la sotto-cartella di *Documents\Tecnobit\Geocat* che ha per nome lo stesso nome attribuito a quel Lavoro. Per la spiegazione della gestione dei Lavori di Geocat, si consulti il paragrafo 5.4 *Lavori* a pag. 82.

### ***Invio di un lavoro all'assistenza tecnica***

Nei casi in cui il problema da risolvere richiede l'esame dei dati elaborati dall'utente da parte dei tecnici Tecnobit, è necessario trasmettere, nelle modalità indicate dai tecnici stessi (email, WeTransfer, ecc.) un file ZIP contenente l'intera cartella del lavoro corrente come sopra definita. Come spiegato al paragrafo 5.4 *Lavori - Struttura e archiviazione dei Lavori* a pag. 86, questa cartella contiene il file *LAVORO.TXT* più una serie di sotto-cartelle (*POL*, *ALL*, *BRD*, ecc.). Bisogna quindi impostare il programma di creazione del file ZIP in modo da archiviare anche i file presenti nelle sotto-cartelle.

Per rendere possibile (e rapida) la soluzione del problema segnalato, è indispensabile che nello ZIP venga incluso anche un file Word, PDF o

---

6 Per "Lavoro" normalmente si intende l'incarico affidato da un committente e quindi la relativa cartella è in genere destinata a contenere tutti i rilievi e i file inerenti allo stesso. Ma naturalmente nulla vieta di considerare come "Lavoro" una qualsiasi altra definizione propria.

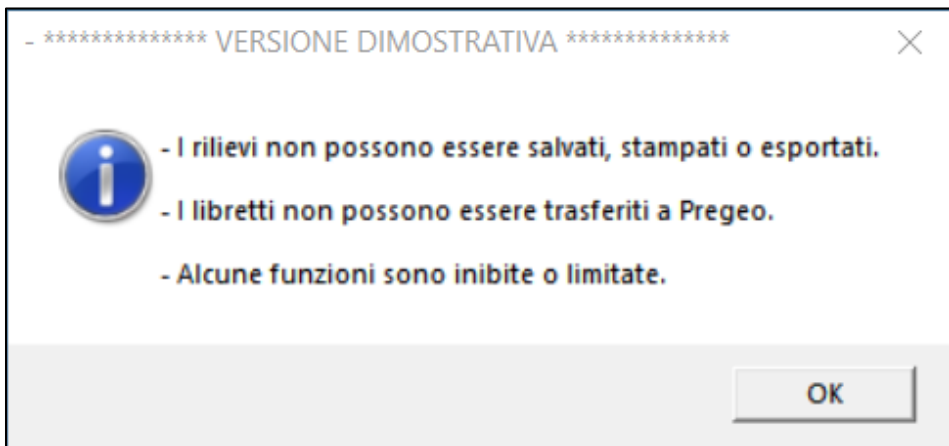
similare con la spiegazione dettagliata del problema riscontrato, descrivendo cioè passo-passo tutte le operazioni svolte in maniera tale che i tecnici Tecnobit possano facilmente riprodurre il problema stesso. Per fare questo, si deve operare come segue:

- Catturare le videate delle varie operazioni eseguite con Geocat premendo sulla tastiera i tasti *Alt + Stamp*. Questo fa sì che la videata presente a video in quel momento venga memorizzata negli *Appunti* di Windows, come quando si fa un normale copia/incolla.
- Aprire un software di gestione testi come Word o similare e attivare l'operazione *Incolla* (dalle opzioni del software oppure premendo *Ctrl + V* da tastiera). In questo modo la schermata catturata viene inserita nel testo.
- Sempre dal gestore testi, precisare il nome del rilievo sul quale si manifesta il problema e quello dei punti o dei valori da verificare e descrivere dettagliatamente (tra una videata e l'altra) le operazioni svolte.
- Salvare il file in formato PDF ed includerlo nello ZIP da inviare al servizio di supporto Tecnobit.

### ***Versione dimostrativa***

Geocat è disponibile in versione dimostrativa al fine di valutarne le prestazioni e decidere l'eventuale acquisto della licenza. Le modalità per scaricare e installare il programma in versione di valutazione sono le stesse già descritte all'inizio di questa sezione a pag. 29 e seguenti. In effetti il software è sempre lo stesso con la differenza che, una volta installato e lanciato, non possedendo la licenza, è possibile avviarlo in modalità di valutazione cliccando sul bottone *Avvia il programma in versione dimostrativa* della finestra iniziale che si apre all'avvio del programma (Figura 26 a pag. 40). Così facendo, viene mostrato il messaggio di Figura 29 che riporta i limiti di tale versione. Come si può notare da quanto riportato nel messaggio, a differenza di altri software commerciali che prevedono un uso limitato nel tempo, Geocat permette invece un utilizzo continuativo ma con le limitazioni di seguito descritte le quali, pur impedendo di fatto un ritorno professionale e produttivo, permettono comunque di valutarne le funzionalità per capire se il software soddisfa le proprie esigenze.

1. **I rilievi non possono essere salvati, stampati o esportati**: significa che un rilievo che si crea su Geocat rimane attivo finché non si chiude il programma, dopodiché viene perso in quanto non è possibile salvarlo. Ne viene inoltre inibita la stampa e l'export nei vari formati (esempio per Word ed Excel).
2. **I libretti non possono essere trasferiti a Pregeo**: significa che per i rilievi gestiti con il programma è possibile ottenere il libretto Pregeo in Geocat, ma questo non è trasferibile nell'archivio del software ministeriale per le successive elaborazioni.
3. **Alcune funzioni sono inibite o limitate**: è impedita o limitata la funzionalità di alcuni comandi secondari.



**Figura 29** – *Il messaggio che avvisa dei limiti della versione dimostrativa. Si faccia particolare attenzione al fatto che i rilievi non vengono salvati, per cui è opportuno completare l'intera sessione di valutazione senza mai uscire dal programma, così da non dover reinserire i dati in un secondo momento.*

Si faccia attenzione che, essendo protetto tramite login al sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), Geocat partirà in versione dimostrativa anche nei casi in cui il login fallisce. Questo può accadere per le seguenti cause:

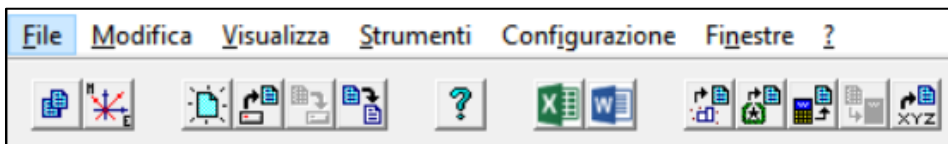
- l'utente non è in possesso della licenza oppure questa è scaduta;
- il computer su cui si usa il programma non è collegato a internet oppure la connessione è temporaneamente interrotta;
- si sta tentando di utilizzare il programma da due diversi computer contemporaneamente.

## 4. Operatività di base

Questo paragrafo spiega l'utilizzo degli strumenti di base presenti in tutta l'operatività di Geocat (tabelle, finestre di dialogo, menù, ecc.) che l'utente si troverà ad usare in tutte le fasi elaborative del programma. Come già detto per il paragrafo 3 *Per iniziare ad usare Geocat* pag. 26, mi preme sottolineare come anche questa sezione meriti assolutamente di essere letta prima di iniziare ad utilizzare Geocat. Mi capita infatti molte volte di constatare che le funzionalità qui descritte, molto utili per ottimizzare il lavoro, sono completamente ignorate anche da utenti che possiedono il programma anche da molto tempo. Ad esempio, durante i webinar di video-assistenza noto spesso che le tabelle di Geocat hanno dimensioni non ottimali, con inutile spreco di spazio a video oppure con le colonne troppo strette che troncano i dati visualizzati rendendone scomoda la percezione. Al che faccio notare al mio interlocutore quanto sia semplice personalizzare queste impostazioni, riscontrando molte volte il suo rammarico per non aver conosciuto prima tale possibilità.

### 4.1 Menù, barre dei comandi e barra di stato

In alto nella schermata principale di Geocat è sempre disponibile il menù principale riprodotto in Figura 30. Subito sotto sono presenti le barre dei comandi, vale a dire una serie di icone raggruppate in funzione dello scopo al quale si riferiscono.



**Figura 30** – *Il menù e le barre degli strumenti, queste ultime sono dinamiche, cioè si attivano in funzione della fase elaborativa su cui si sta operando.*

Tutti i comandi e le funzioni di Geocat possono essere attivati sia dal menù che da queste icone. I menù si aprono ovviamente cliccando sulla relativa etichetta e successivamente sull'opzione desiderata. In alcuni casi le opzioni di un menù costituiscono a loro volta dei sotto-menù e, anche se è ormai una prassi poco utilizzata, vale la pena di ricordare che le stesse

possono essere attivate, oltre che con il mouse, anche da tastiera premendo *Alt + X* dove *X* è la lettera dell'opzione che appare sottolineata. Ad esempio, digitando *Alt + F* si aprirà il menu *File*, con *Alt + M* il menù *Modifica*, e così via. E se oltre alla prima lettera che apre il menù, si digita anche la successiva relativa all'opzione da attivare, si otterrà direttamente l'esecuzione di quel comando. Ad esempio, se si digita *Alt + F + S* si attiva il comando del menù *File | Salva* per salvare direttamente il rilievo su cui si sta operando<sup>7</sup>.

Per rendere più semplice l'operatività dell'utente, le barre dei comandi (icone) di Geocat sono dinamiche, nel senso che si attivano soltanto quelle contestuali alla finestra, tabella o elaborazione su cui si sta lavorando in quel momento. Vale a dire che, se ci si trova nella tabella del rilievo, saranno presenti solo quelle che attivano i comandi per il libretto delle misure, ad esempio: *Importa punti CAD*, *Importa da registratore*, *Importa da Pregeo*; mentre se ci si trova nella finestra delle coordinate del calcolo, saranno presenti solo le icone relative a quest'ultima, ad esempio: *Report dettaglio calcolo*, *Esporta coordinate X-Y-Z*. Inoltre, il comando attivato da ciascuna icona viene indicato mediante due descrizioni che appaiono posizionandosi con il mouse sopra l'icona stessa (senza cliccarla): la prima (1 in Figura 31 qui sotto), molto breve, è il nome stesso del comando così com'è presente nei menù ed appare appena sotto all'icona sotto forma di una piccola etichetta gialla. La seconda (2 in Figura 31) appare invece nella barra di stato in basso nella schermata principale e descrive in maniera più dettagliata il comando al quale si riferisce.

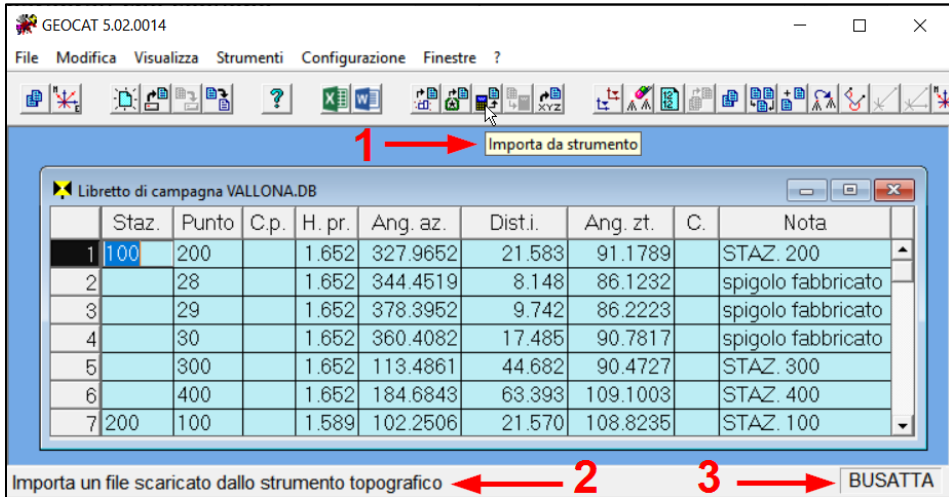
La barra di stato visualizza inoltre, sulla destra, anche il Lavoro "in linea", cioè il Lavoro su cui si sta operando (vedi paragrafo 5.4 *Lavori* a pag. 82). Il font usato dal programma per la barra di stato viene impostato ad un valore standard prefissato all'atto dell'installazione. Tuttavia, a seconda della risoluzione dello schermo, questo font potrebbe non essere ottimale per tutte le configurazioni e risultare, ad esempio, troppo grande da non contenere le diciture visualizzate. In questo caso, è possibile modificare il font standard con uno più appropriato. L'operatività per fare questo è la stessa descritta la paragrafo 4.2 *Tabella - Font* a pag. 55, con

---

7 Mi permetto una piccola parentesi di carattere "generazionale". In ambiente informatico internazionale queste sequenze di tasti sono denominate "Shortcuts" cioè "Scorciatoie". Ormai nessuno le usa più tranne chi, come il sottoscritto, arriva dalla preistoria del DOS, quando non esisteva il mouse, e continua convenientemente ad usarle per il semplice motivo che, quando hai le mani sulla tastiera e non sul mouse, diventa molto (ma molto) più veloce attivare questi tasti che non tornare con la mano sul mouse per aprire il menu. Ma per conoscere questo vantaggio bisogna appunto arrivare da quell'era preistorica.



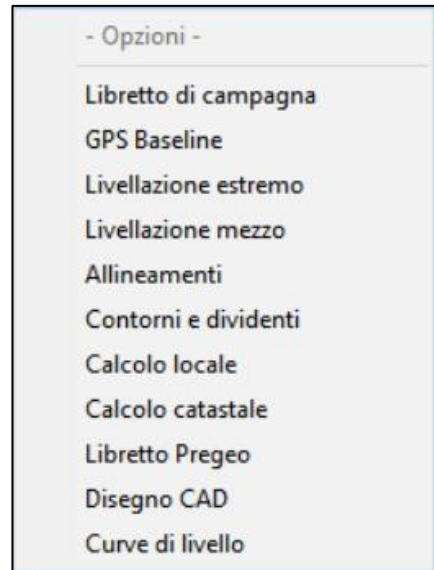
l'unica differenza che, anziché attivare il menù della tabella, va aperto quello della finestra principale di Geocat cliccando sull'icona della barra del titolo in alto a sinistra che simboleggia una stazione totale e un prisma.



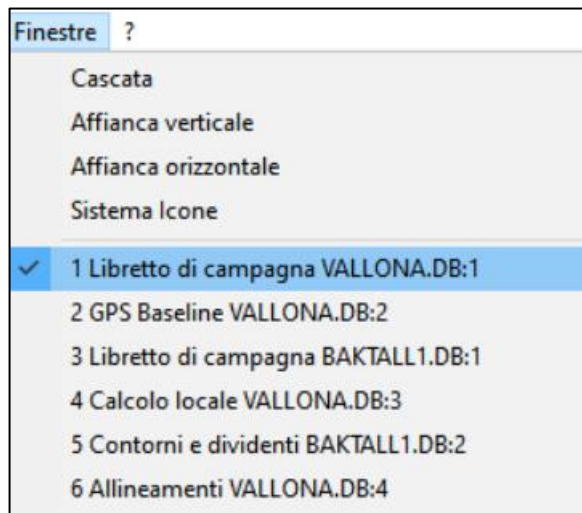
**Figura 31** – I comandi di Geocat sono comodamente attivabili dalla barra delle icone e vengono indicati (posizionando il mouse sull'icona) mediante un'etichetta (1) e una descrizione nella barra di stato (2). Su questa viene anche riportato il nome del Lavoro su cui si sta operando (3).

Per rendere più veloce l'utilizzo, oltre al menù principale di Figura 30, Geocat dispone anche di un comodo menù contestuale che si apre con il clic destro del mouse da qualsiasi posizione dello schermo quando è aperto almeno un rilievo. Questo menù (Figura 32) contiene i comandi per aprire i principali elaborati di Geocat, che sono gli stessi dell'opzione Visualizza del menù principale, ma con la differenza che si possono attivare molto più velocemente.

**Figura 32** – Il menù contestuale di Geocat permette di attivare molto velocemente i principali elaborati prodotti dal programma.



Un altro menù che vale la pena di illustrare è il menù *Finestre* di Figura 33 posto sulla sinistra del menù principale di Geocat. Questo menù si rivela particolarmente utile quando si aprono più tabelle dello stesso rilievo o addirittura di più rilievi. In questi casi le varie tabelle si sovrappongono a video una sull'altra e diventa difficile posizionarsi di volta in volta su quella desiderata. Le opzioni di questo menù svolgono le seguenti azioni:



**Figura 33** – Quando si hanno più tabelle aperte e sovrapposte (anche di più rilievi), il menù “Finestre” permette di localizzare facilmente la finestra desiderata.

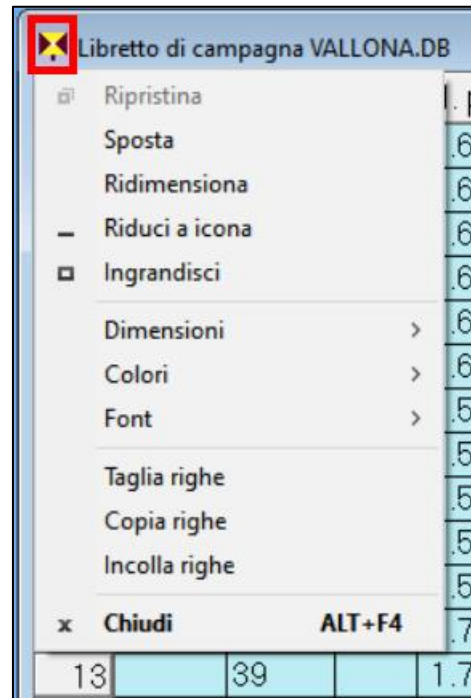
- **Cascata:** ordina le finestre dall’alto verso il basso e da sinistra verso destra in modo che la barra del titolo di ciascuna finestra sia sempre visibile, permettendone facilmente la selezione.
- **Affianca verticale / orizzontale:** posiziona e ridimensiona le finestre in modo che queste si suddividano equamente tra loro lo spazio a video rispettivamente in senso verticale o orizzontale così che tutte le finestre siano comunque visibili. Questa utilità può essere particolarmente utile quando si devono confrontare i dati di due o più finestre.
- **Sistema Icone:** ordina le icone delle finestre quando queste sono minimizzate sullo schermo e appaiono con la sola barra stilizzata a fondo schermo.
- **Finestre numerate:** sotto alle opzioni sopra descritte, Geocat elenca, numerandole, tutte le finestre aperte in quel momento. Come si può notare in Figura 33, ciascuna finestra viene indicata con il nome dell’elaborato (*Libretto di campagna*, *GPS Baseline*, ecc.) preceduto dal numero progressivo (in ordine cronologico di apertura) e seguito dal nome del rilievo (*VALLONA.DB*, *BAKTALL.DB*). In questo modo diventa facile individuare la finestra sulla quale si intende operare. Selezionandola da questo elenco, infatti, questa apparirà in sovraimpresione sulle altre.

## 4.2 Tabelle

Per l'inserimento dei dati e la visualizzazione dei risultati, Geocat utilizza una serie di comode tabelle stile Excel e permette all'utente di personalizzarle in maniera molto sofisticata al fine di farle apparire nella forma e aspetto desiderati. Per fare questo è sufficiente aprire il menù di sistema cliccando l'icona raffigurante un prisma presente a sinistra della barra del titolo di ciascuna tabella.

Le prime cinque opzioni di questo menù, più l'ultima, corrispondono alle classiche funzionalità di Windows per manipolare una finestra a video, ovvero spostarla, ridimensionarla, ridurla a icona, ingrandirla a tutto schermo e chiuderla. Le successive opzioni sono invece specifiche di Geocat e permettono di dare alla tabella la forma e l'aspetto desiderato, oltre alle utilità per tagliare, copiare e incollare righe, sia all'interno della stessa tabella, sia tra una tabella e l'altra; il tutto come spiegato ai paragrafi che seguono.

**Figura 34** – Geocat permette di personalizzare le tabelle degli elaborati in modo da farle apparire nella forma desiderata.

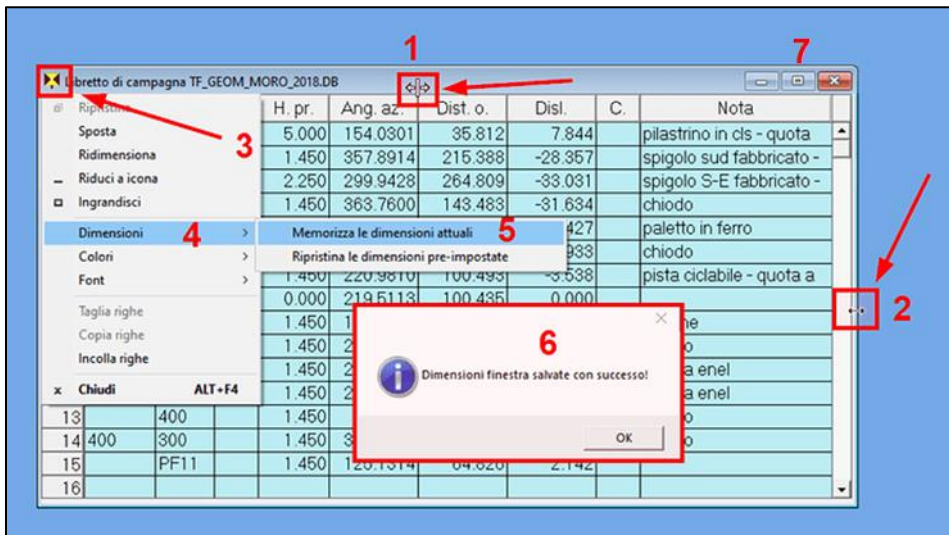


### Dimensioni

Questa opzione del menù di Figura 34 rende disponibili due comandi. Il primo, *Memorizza le dimensioni attuali*, fa sì che le dimensioni sia delle colonne che dell'intera finestra vengano registrate in modo che la tabella appaia sempre di quel formato tutte le volte che verrà aperta, anche dopo aver chiuso Geocat. Con riferimento alla Figura 35, per fare questo, una volta aperta la tabella che si desidera ridimensionare, si deve operare come segue:

1. allargare o restringere le dimensioni delle colonne agendo sull'apposito cursore che appare posizionandosi con il mouse sulla demarcazione tra le colonne stesse nella barra dei titoli;

2. allargare o restringere le dimensioni dell'intera finestra agendo sull'apposito cursore che appare posizionandosi con il mouse sui bordi della finestra stessa;
3. aprire il menù della finestra cliccando sull'icona del prisma a sinistra sulla barra del titolo;
4. attivare l'opzione *Dimensioni* del menù;
5. attivare l'opzione *Memorizza le dimensioni attuali* del sotto-menù che appare;
6. fatto ciò, esce il messaggio di avvenuta memorizzazione e, da quel momento in avanti, la tabella uscirà sempre di quelle dimensioni (fino a nuova modifica ovviamente).



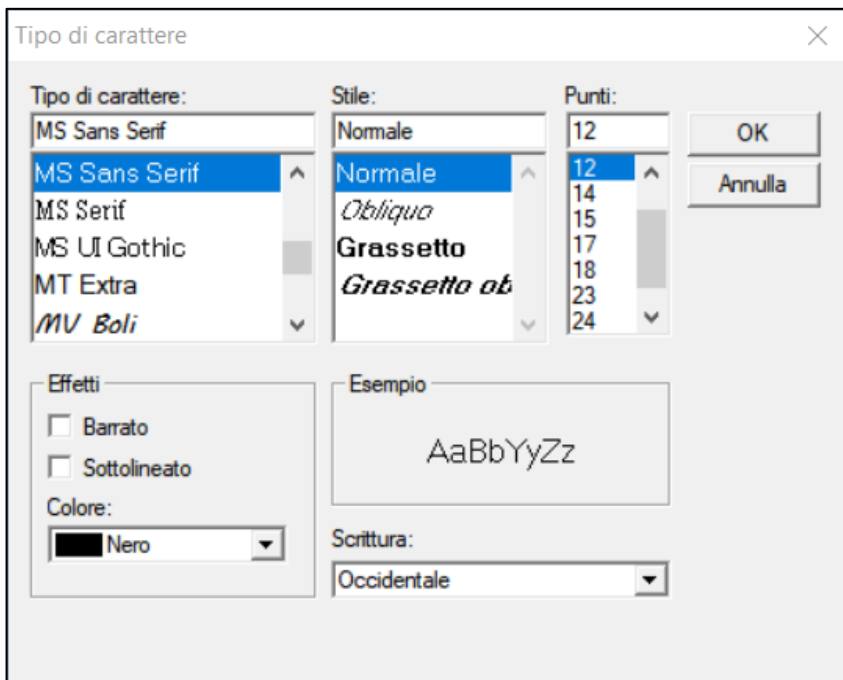
**Figura 35** – Geocat permette di dimensionare le tabelle del programma in modo da portarle alla forma desiderata.

L'opzione *Ripristina le dimensioni pre-impostate* permette invece di ripristinare le dimensioni standard pre-impostate all'atto dell'installazione del programma e può essere utile nel caso in cui si siano sbadatamente memorizzate delle dimensioni indesiderate. Qualora se ne abbia la necessità, le tabelle di Geocat possono essere ingrandite a tutto schermo per rendere più agevole l'inserimento dei dati. Per massimizzare una finestra è sufficiente cliccare l'icona raffigurante un quadratino sulla destra della barra del titolo (7 in Figura 35).

Il programma permette di ridimensionare le colonne anche quando la finestra è massimizzata a tutto schermo, nello stesso modo sopra descritto con l'unica differenza che il menù da attivare non è quello della tabella (icona che simboleggia un prisma), bensì quello della finestra principale del programma cliccando l'icona della barra del titolo in alto a sinistra che simboleggia una stazione totale e un prisma.

## Font

Geocat permette di impostare il tipo e la dimensione dei caratteri (font) di tutte le tabelle dei dati trattati. All'atto dell'installazione i font sono quelli predefiniti dalla software house ma, qualora il font di una finestra non fosse di proprio gradimento, è possibile cambiarlo attivando l'opzione *Font* del menù di Figura 34 a pag. 53. Questa opzione ne rende disponibili altre due (sottomenù): *Cambia Font* e *Ripristina font standard*. Attivando la prima, si apre la finestra di Figura 36 per la scelta e la personalizzazione del font che si desidera per i dati della finestra di Geocat.



**Figura 36** – Geocat permette di impostare il font desiderato e la relativa dimensione per ciascuna finestra dei dati trattati.

Su questa finestra di dialogo basta selezionare il tipo di carattere, la dimensione e le altre opzioni proposte, confermando il tutto con *OK*. A quel punto la finestra di Geocat presenterà i dati con il font scelto. L'opzione *Ripristina font standard* permette invece di ripristinare il font pre-impostato all'atto dell'installazione del programma e può quindi essere utile nel caso in cui si abbia erroneamente memorizzato un font indesiderato. Per cambiare invece il font dei testi visualizzati nella barra di stato presente nella parte inferiore della finestra principale, si consulti il precedente paragrafo 4.1 *Menù, barre dei comandi e barra di stato* a pag. 49.

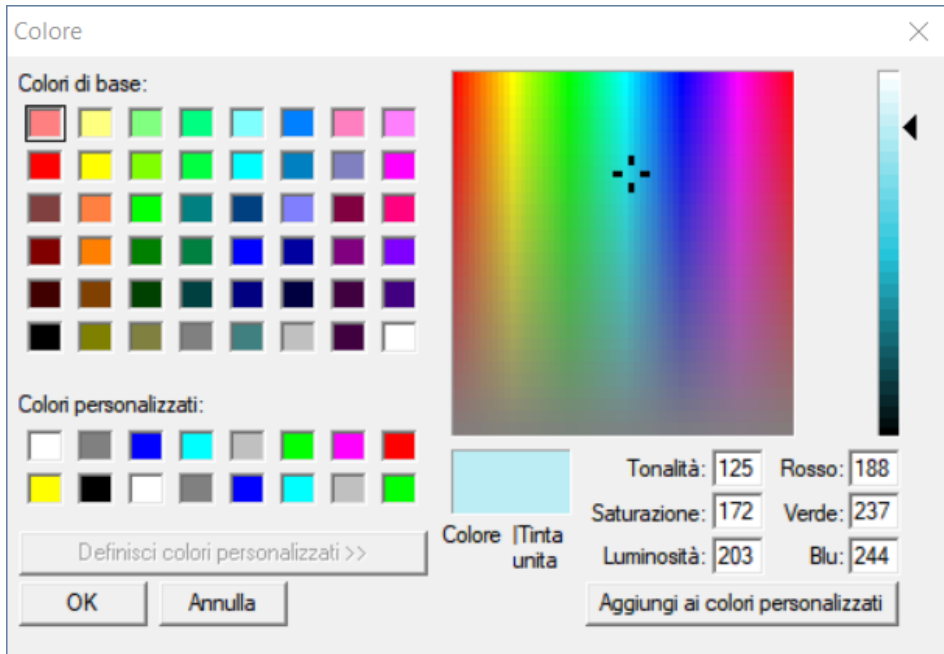
## **Colori**

All'atto dell'installazione, le tabelle di Geocat assumono un colore di sfondo e uno di primo piano (quello dei caratteri) predefiniti dal programma. Nel caso tali colori non siano di proprio gradimento, è ovviamente possibile cambiarli<sup>8</sup> mediante le opzioni del sottomenù *Colori* del menù di Figura 34 a pag. 53, di seguito descritte:

- **Cambia il colore di sfondo / primo piano:** queste due opzioni permettono di cambiare rispettivamente il colore di sfondo e quello di primo piano, cioè dei caratteri di testo, della finestra. Attivandole, appare la finestra di scelta dei colori di Figura 37 dalla quale si può scegliere uno dei colori di base (in alto a sinistra) oppure creare dei propri colori personalizzati agendo sulla tavolozza posta nella parte destra. Una volta selezionato il colore e confermato con *OK*, la tabella assumerà automaticamente quel colore di sfondo o di primo piano.
- **Colori standard per bassa / alta risoluzione:** queste opzioni permettono di ripristinare i colori standard pre-impostati dal programma all'atto dell'installazione per monitor a bassa o ad alta risoluzione, vale a dire in grado di visualizzare rispettivamente fino a 256 o fino a 65.536.
- **Bianco e nero:** questa opzione permette di impostare i colori della tabella in bianco e nero.

---

8 A meno di una spiccata avversione verso i colori di default impostati da Geocat all'atto dell'installazione, o a problemi di daltonismo, è sconsigliato cambiare i colori proposti perché negli scambi di informazioni di supporto tecnico diventa molto comodo ed immediato riconoscere le varie tabelle di Geocat proprio grazie al loro colore standard. Ad esempio quella del libretto misure di un rilievo TS è azzurra, quella GPS è gialla, ecc.



**Figura 37** – Si può impostare il colore di sfondo e dei caratteri delle tabelle di Geocat.

### Compilazione tabelle

Le tabelle di Geocat presentano i dati in stile Excel, tuttavia, al fine di renderne l'editazione più veloce e comoda ad un uso "topografico", i comandi di spostamento tra righe e colonne, descritti qui sotto, sono leggermente diversi da quelli standard di Windows. Per spostarsi ...

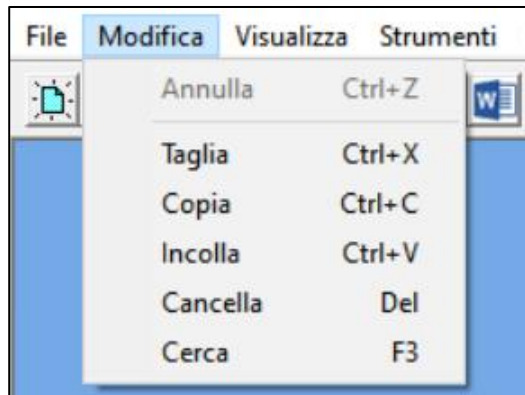
- di una riga su/giù: frecce verticali o barra di scorrimento;
- di una pagina su/giù: *Pag* ↑ (*Pagina Su*) / *Pag* ↓ (*Pagina Giù*);
- nella colonna a destra: *Invio*;
- nella colonna a sinistra: *Tab* (tasto tabulatore);
- sulla prima colonna a sinistra: *Ctrl + Home* (tasto freccia obliqua);
- sull'ultima colonna a destra: *Ctrl + Fine* (*End*);
- sulla prima riga: *Ctrl + Pag* ↑ (*Pagina Su*);
- sull'ultima riga: *Ctrl + Pag* ↓ (*Pagina Giù*).

Questi sono invece i comandi per inserire o cancellare righe:

- per cancellare una riga: *Ctrl + Canc* (*Del*);
- per aggiungere una riga in coda: freccia in giù dall'ultima riga;
- per inserire una riga in mezzo a quelle già presenti: *Ctrl + Ins*.

Oltre a questi tasti, si possono ovviamente utilizzare le barre di scorrimento orizzontale e verticale per spostarsi velocemente all'interno della tabella. Per modificare la larghezza delle colonne, si consulti il precedente paragrafo *Dimensioni* a pag. 53.

Un'altra importante funzionalità delle tabelle di Geocat è quella che permette di eseguire il copia/incolla, sia di valori contenuti nelle singole celle, sia di intere righe. Per effettuare il copia/incolla del contenuto delle singole



**Figura 38** - Il menù "Modifica" di Geocat.

celle è sufficiente attivare le opzioni relative del menù *Modifica* di Figura 38 oppure usare gli usuali tasti scorciatoia di Windows: *Ctrl + X* (taglia), *Ctrl + C* (copia), *Ctrl + V* (incolla). Per effettuare il copia/incolla di righe intere, si deve invece operare come segue:

- Selezionare le righe da copiare cliccando sul numero progressivo di riga della colonna di sinistra, le righe selezionate assumono il colore blu. È possibile eseguire selezioni multiple di righe sequenziali o a salto come previsto dall'operatività standard di Windows, e cioè:
  - o per selezionare righe contigue è sufficiente selezionare la prima riga della sequenza e poi selezionare l'ultima riga tenendo premuto il tasto *Shift* della tastiera;
  - o per selezionare righe a salto basta invece cliccarle (sempre sul numero progressivo) con il mouse tenendo premuto il tasto *Ctrl*.
- Terminata la selezione, si attiva il menù di finestra di Figura 39 cliccando l'icona del prisma a sinistra della barra del titolo della tabella. Con le opzioni in basso di questo menù si possono eseguire le seguenti operazioni:
  - o *Taglia righe*: se si desidera che le righe vengano rimosse dalla tabella ma nel contempo memorizzate negli appunti di Windows per essere incollate su un'altra posizione o un altro rilievo.
  - o *Copia righe*: se si desidera copiare le righe selezionate negli appunti di Windows (per essere poi incollate) ma senza rimuoverle.



- *Incolla righe*: dopo aver memorizzato negli appunti di Windows le righe selezionate con uno dei due comandi di cui sopra, se si desidera inserirle nello stesso rilievo, oppure in un altro rilievo, ci si deve posizionare nella rispettiva tabella sulla riga prima della quale si vuole inserirle. Attivando questa opzione del menù le righe vengono inserite in quella posizione.

Al termine delle operazioni di copia/incolla, per eliminare dalla tabella la selezione delle righe (cioè il colore blu) basta cliccare su una riga non selezionata.

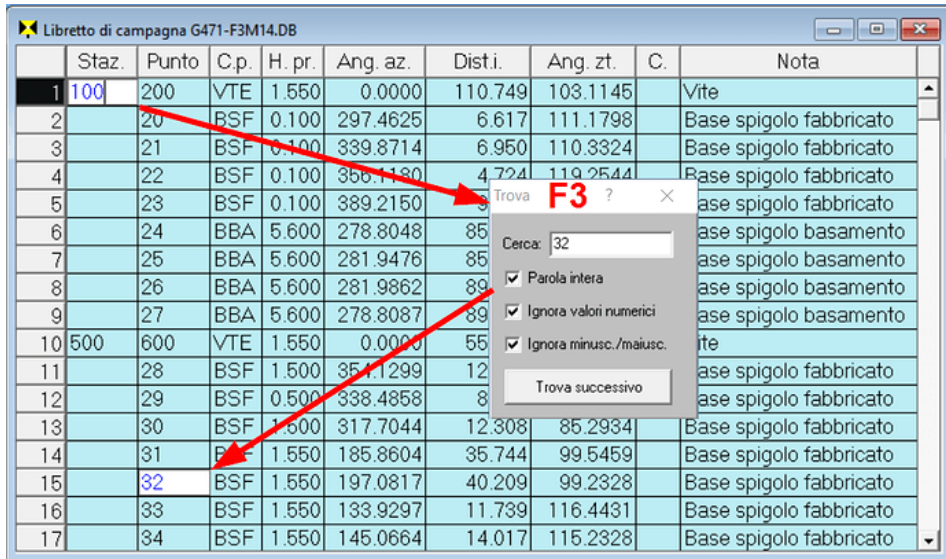
	pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
Ripristina	652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
Sposta	652	344.4519	7.955	1.762		spigolo fabbricato
Ridimensiona	652	378.3952	9.515	2.092		spigolo fabbricato
Riduci a icona	652	360.4082	17.302	2.523		spigolo fabbricato
Ingrandisci	652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
Dimensione	652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
Colori	589	102.2506	21.363	-2.980		STAZ. 100
Font	589	40.0610	5.099	-0.146		spigolo fabbricato
Taglia righe	589	83.7293	10.554	-0.876		spigolo fabbricato
Copia righe	589	77.1594	8.621	-0.123		spigolo fabbricato
Incolla righe	589	27.3131	9.816	0.142		spigolo fabbricato
Chiudi ALT+F4	723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno
13	39	1.723	227.8969	17.478	-9.923	picchetto legno
14	40	1.723	227.9311	17.419	-8.922	picchetto legno
15	41	1.723	199.2665	13.915	-7.623	picchetto legno

**Figura 39** – Geocat permette di tagliare o copiare righe sia all'interno dello stesso rilievo che tra un rilievo e l'altro.

## Ricerca dati

Una delle esigenze più frequenti del topografo è di individuare velocemente un determinato punto (o stazione) del rilievo, oppure una nota descrittiva assegnata al punto stesso. Questa necessità si manifesta specialmente quando si ha a che fare con rilievi molto estesi. In questi casi, infatti, non è molto efficace limitarsi a cercare manualmente il dato desiderato semplicemente navigando sulla tabella. Geocat sopperisce a questa necessità mediante l'opzione *Cerca* del menù *Modifica* di Figura 38 a pag. 58, funzione che può essere comodamente attivata premendo *F3* da tastiera dalla tabella nella quale si desidera ricercare il dato desiderato.

Così facendo, appare la finestrella di ricerca riprodotta in Figura 40 che richiede di impostare i parametri di seguito elencati.



**Figura 40** – Premendo F3 da tastiera si può individuare velocemente un punto, una stazione, una nota, o qualsiasi altro dato presente in una tabella.

- **Cerca:** in questa cella va digitato il testo da cercare (esempio il nome del punto).
- **Parola intera:** selezionando questa opzione si indica al programma di cercare soltanto le occorrenze che contengono per intero la parola cercata. Nella videata sopra riprodotta, ad esempio, avendo selezionato questa opzione, vengono individuate in sequenza tutte le celle che contengono solo i caratteri “32” e non anche le celle che oltre a questi caratteri ne includono altri (esempio “320”), cosa che avverrebbe se invece l’opzione non fosse selezionata.
- **Ignora valori numerici:** questa opzione istruisce Geocat ad ignorare (o meno) i dati numerici, cioè le misure. Selezionandola, cioè, non verranno considerate le celle numeriche. È conveniente impostarla quando si desiderano cercare solo i punti o altri dati alfabetici come codici o note. Viceversa, non selezionandola, se si cerca, ad esempio, il punto “32”, verranno trovate anche tutte le celle in cui queste cifre appaiono come valori numerici, esempio l’angolo zenitale 99.2328 (sempre che non si sia selezionata l’opzione *Parola intera* di cui sopra).

- **Ignora minusc./maiusc.:** selezionando questa opzione si indica al programma di cercare la stringa digitata senza tener conto dei caratteri maiuscoli o minuscoli. Ad esempio, nella tabella di Figura 40, se nella cella *Cerca* si inserisce *base* (con la 'b' minuscola), verranno comunque individuate le celle della colonna *Note* che contengono la parola *Base* (con la 'B' maiuscola). Viceversa, non selezionando questa opzione, verranno trovate soltanto le celle in cui le lettere maiuscole e minuscole coincidono esattamente.
- **Trova successivo:** cliccando questo bottone si attiva la ricerca a partire dalla cella in cui si è posizionati in quel momento. La ricerca si ferma sulla prima cella contenente il valore inserito, ma può ovviamente essere continuata cliccando nuovamente il bottone. In tal caso si avrà l'individuazione dell'eventuale successiva cella che contiene lo stesso valore. Se invece, arrivati alla fine della tabella, non viene trovata più nessuna occorrenza del valore cercato, viene emesso un messaggio che informa dell'esito negativo e chiede se si desidera riprendere la ricerca a partire dall'inizio della tabella. Rispondendo affermativamente a questa richiesta, la ricerca riparte nuovamente dalla prima riga della tabella.

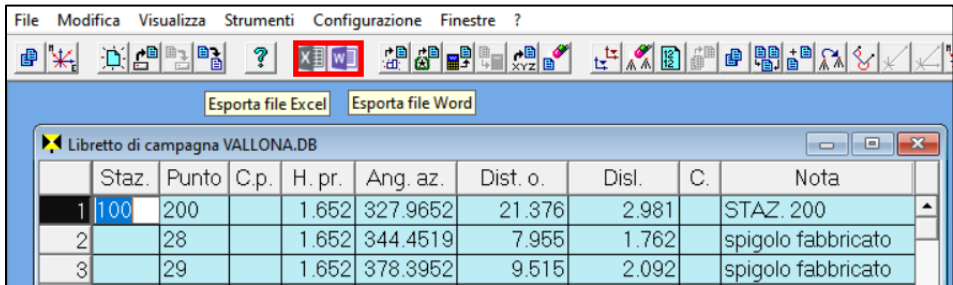
### ***Export su Word / Excel o similari***

Le vecchie versioni di Geocat includevano la stampa diretta su carta dei dati contenuti nelle tabelle. Tale impostazione, tuttavia, non era quasi mai del tutto soddisfacente al tecnico utilizzatore del programma, il quale ha in genere la necessità di modificare o integrare con propri testi o note aggiuntive quanto elaborato dal software, oppure di utilizzarne soltanto alcune parti (esempio le tabelle dei dati) inserendole su propri documenti. A questa necessità si aggiunge inoltre anche quella di fornire i propri elaborati ad altri soggetti esterni permettendo a questi ultimi di intervenire o rielaborare i dati stessi. Per questi motivi, anziché produrre la stampa diretta, la versione attuale di Geocat prevede l'export nel formato standard XML per i software Word ed Excel della Microsoft, formato che è comunque compatibile anche con analoghi software di altre case come, ad esempio, LibreOffice o OpenOffice<sup>9</sup>.

---

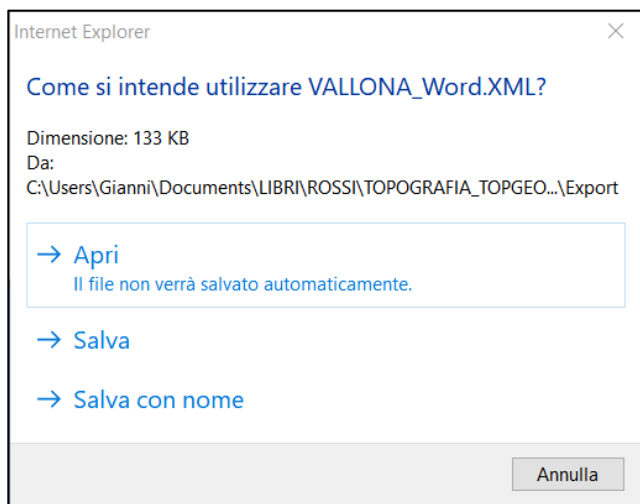
9 Si faccia tuttavia attenzione che la piena compatibilità viene garantita solo per Word ed Excel della Microsoft, per gli altri software potrebbe essere necessaria una conversione del file XML mediante opportune utilities facilmente reperibili su internet.

Esportare i dati di una tabella nei formati Word ed Excel è semplicissimo. Basta infatti attivare, dalla tabella stessa, i comandi *Esporta file Word* e *Esporta file Excel* della barra delle icone di Geocat, come mostrato in Figura 41.



**Figura 41** – I dati delle tabelle di Geocat vengono esportati su file Word ed Excel della Microsoft o software compatibili.

Appena attivato il comando, si apre l'usuale finestra di gestione dei file di Windows con la quale si seleziona la cartella e si inserisce il nome da dare al file. Fatto ciò, Geocat genera il file nel formato XML per Word o Excel a seconda del comando attivato, dopodiché impartisce a Windows l'ordine di aprirlo. Viene infatti attivato il gestore dei file di Windows riprodotto in Figura 42, dal quale si può decidere di:



**Figura 42** – Il file XML per Word o Excel può essere aperto immediatamente appena creato.

aprire direttamente il file lanciando Word / Excel (opzione *Apri*)<sup>10</sup>, salvare il file con il nome già inserito (*Salva*) oppure con un nome e/o su una cartella diversa (*Salva con nome*). La Figura 43 e Figura 44 mostrano le tabelle di un rilievo TS esportate su Word e su Excel.

<sup>10</sup> Se il formato XML non è stato abbinato a Word/Excel il file si apre in formato codice, per ovviare basterà aprirlo direttamente da Word o Excel.

*Legenda delle colonne*

<b>Staz.</b>	Nome della stazione celerimetrica.
<b>Punto</b>	Nome del punto rilevato.
<b>C.p.</b>	Codice attribuito al punto rilevato.
<b>H. pr.</b>	Altezza del prisma posto sul punto rilevato.
<b>Ang. az.</b>	Angolo azimutale rilevato sul punto.
<b>Dist. o.</b>	Distanza orizzontale rilevata sul punto.
<b>Disl.</b>	Dislivello rilevato sul punto.
<b>C.</b>	Codice di calcolo abbinato al punto, serve ad eseguire particolari elaborazioni mediante il software Geocat.
<b>Nota</b>	Descrizione della materializzazione del punto e/o eventuale commento.

*Tabella dati*

<b>Staz.</b>	<b>Punto</b>	<b>C.p.</b>	<b>H. pr.</b>	<b>Ang. az.</b>	<b>Dist. o.</b>	<b>Disl.</b>	<b>C.</b>	<b>Nota</b>
100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
	28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo fabbricato
	29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo fabbricato
	30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo fabbricato
	300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
	400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.980		STAZ. 100
	34		1.589	40.0610	5.099	-0.146		spigolo fabbricato
	35		1.589	83.7293	10.554	-0.876		spigolo fabbricato
	36		1.589	77.1594	8.621	-0.123		spigolo fabbricato
	37		1.589	27.3131	9.816	0.142		spigolo fabbricato
500	38		1.723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno
	39		1.723	227.8969	17.478	-9.923		picchetto legno

**Figura 43** – *Le tabelle di Geocat vengono esportate su Word complete della didascalia delle colonne in modo da essere facilmente interpretate da soggetti terzi. Il formato Word permette di modificare o integrare gli elaborati con propri testi oppure di inserirli all'interno di altri documenti.*

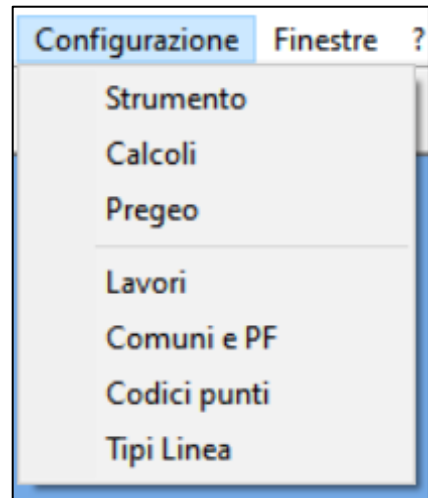
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
2	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
3		28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo fabbricato
4		29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo fabbricato
5		30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo fabbricato
6		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
7		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
8	200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.98		STAZ. 100
9		34		1.589	40.061	5.099	-0.146		spigolo fabbricato
10		35		1.589	83.7293	10.554	-0.876		spigolo fabbricato
11		36		1.589	77.1594	8.621	-0.123		spigolo fabbricato
12		37		1.589	27.3131	9.816	0.142		spigolo fabbricato
13	500	38		1.723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno
14		39		1.723	227.8969	17.478	-9.923		picchetto legno
15		40		1.723	227.9311	17.419	-8.922		picchetto legno
16		41		1.723	199.2665	13.915	-7.623		picchetto legno
17		1010		1.723	240.0634	30.003	-11.148		picchetto legno

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
2	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.649299	45.763465
3	OFS_0009		-86.834	--	330.390	--	37.393	--	11.648183	45.766438
4	OFS_0005		-40.893	--	-448.612	--	-36.730	--	11.648773	45.759429
5	OFS_0004		216.823	--	-71.231	--	19.960	--	11.652086	45.762824
6	OFS_0003		16.940	--	3.304	--	3.284	--	11.649517	45.763495
7	OFS_0002		8.464	--	-1.790	--	0.706	--	11.649408	45.763449
8	OFS_0001		4.600	--	-8.815	--	-0.404	--	11.649358	45.763386
9	AUX_0020		-78.206	--	325.846	--	37.911	--	11.648294	45.766397
10	AUX_0019		-80.953	--	329.610	--	37.775	--	11.648258	45.766431
11	AUX_0018		-89.023	--	334.655	--	37.241	--	11.648154	45.766476
12	AUX_0017		-84.451	--	334.683	--	37.545	--	11.648213	45.766476
13	AUX_0016		-106.875	--	319.788	--	38.107	--	11.647925	45.766342
14	AUX_0015		-106.431	--	322.889	--	38.292	--	11.647931	45.76637
15	AUX_0014		-180.035	--	-232.413	--	-33.924	--	11.646985	45.761374
16	AUX_0013		-182.547	--	-231.829	--	-33.947	--	11.646952	45.761379
17	AUX_0012		-186.006	--	-222.346	--	-33.746	--	11.646908	45.761464
18	AUX_0001		2.408	--	-7.577	--	-0.279	--	11.64933	45.763397

**Figura 44** – *I dati esportati su Excel possono essere forniti a soggetti esterni per eventuali verifiche o ulteriori elaborazioni.*

## 5. Configurazione

Geocat può essere configurato per adattarsi completamente all'utilizzo che desidera farne l'utente. Questo vale per diverse componenti: dalla strumentazione topografica dalla quale importare i rilievi; alla gestione dei propri lavori e archivi di base, fino, e non meno importante, a tutta una serie di impostazioni volte a rendere l'operatività stessa del programma rispondente alla modalità preferita. Tutte queste opzioni sono gestibili dal menù *Configurazione* di Figura 45 descritte nei paragrafi che seguono.



**Figura 45** – Il menù di configurazione di Geocat permette di impostare la strumentazione topografica utilizzata, più una serie di opzioni per renderne l'utilizzo conforme alle proprie preferenze.

### 5.1 Strumentazione topografica

L'impostazione della strumentazione topografica utilizzata è l'opzione di configurazione più importante di Geocat perché permette di importare direttamente i rilievi dai dati esportati dallo strumento stesso. Sotto questo aspetto, la lunga vita del programma lo rende estremamente completo per quanto riguarda il grande numero di marche e modelli supportati, sia di tipo tradizionale (stazioni totali) che a tecnologia GPS. A questa già vasta gamma di strumenti disponibili, si aggiunge poi la facoltà, in capo ad un nuovo utilizzatore del software, di richiedere in forma del tutto gratuita lo sviluppo dell'import dalla sua strumentazione nel caso in cui questa non sia presente nell'elenco di Geocat (così come vedremo al successivo paragrafo *Come ottenere l'import del proprio strumento* a pag. 70). L'impostazione della strumentazione utilizzata e delle relative opzioni si esegue dalla finestra che si apre dall'opzione *Strumento* del menù *Configurazione*, le cui scelte e parametri sono di seguito descritte. N. B.: trattandosi di una finestra molto grande, al fine di agevolare la lettura, nei paragrafi che seguono le sue sezioni vengono mostrate separatamente.

- **Letture stazione totale:** questo riquadro, riprodotto in Figura 46, include le opzioni sotto descritte riguardanti le letture eseguite dalla stazione totale (nel caso questa sia la strumentazione utilizzata).
  - o Autoriduttore / Non autoriduttore: questa scelta alternativa serve a indicare a Geocat la modalità preferita per le letture del libretto misure dei rilievi con stazione totale. Come mostrato in Figura 47, a seconda dell'opzione selezionata, la tabella del libretto viene impostata con le colonne *distanza orizzontale* e *dislivello* oppure con le colonne *distanza inclinata* e *angolo zenitale*. Naturalmente per quanto riguarda i dati del rilievo e i risultati delle elaborazioni non cambia nulla, per cui questa impostazione risponde soltanto alla propria preferenza di come visualizzare le letture. Né si tratta di una scelta definitiva, nel senso che, se si è optato per una delle due scelte e successivamente ci si rende conto che non era quella desiderata, è sufficiente tornare su questa finestra e modificare l'impostazione. Inoltre, se si importano i rilievi direttamente dallo strumento (vedi paragrafo 7.2 *Import da strumento* a pag. 110), non è necessario scegliere l'opzione che rispecchi effettivamente i dati esportati dallo stesso. Qualsiasi sia la scelta effettuata, infatti, l'import avverrà comunque rispettando tale impostazione in quanto Geocat si fa carico di convertire in automatico i dati qualora questo fosse necessario.

**Figura 46** –  
*Le impostazioni riguardanti le letture eseguite dalla stazione totale. È possibile scegliere se si desidera che i rilievi vengano gestiti con le colonne "distanza orizzontale" e "dislivello" oppure con le colonne "distanza inclinata" e "angolo zenitale". Si possono inoltre impostare le precisioni lineare e angolare per la compilazione della riga 9 del libretto Pregeo.*

Letture stazione totale

Autoriduttore = distanza orizzontale e dislivello

Non autoriduttore = distanza inclinata e angolo zenitale

Precisioni:

Lineare (mm)

Angolare (cc)

Arrotonda a queste precisioni durante l'import di punti

Descrizione per riga 9 Pregeo



Libretto di campagna RILIEVO.DB:1

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	300	200		1.645	0.0000	129.664	6.240		ORIENTAMENTO
2		1001		1.645	156.5107	65.709	34.872		SF CAMPANILE
3		1002		1.645	170.6996	46.336	1.425		SF MAPPALE A:SF
4		1003		1.645	147.8828	49.779	5.413		SF MAPPALE A:SF
5		1004		1.645	140.6907	67.129	6.709		SF MAPPALE 337
6		1005		1.645	124.5412	70.442	7.366		SF MAPPALE 337
7		1006		1.645	3.8594	33.489	2.611		SF MAPPALE 561
8		1007		1.645	0.0074	129.679	6.219		CHIODO MIN

Libretto di campagna RILIEVO.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	300	200		1.645	0.0000	129.814	96.9385		ORIENTAMENTO
2		1001		1.645	156.5107	74.389	68.9387		SF CAMPANILE
3		1002		1.645	170.6996	46.358	98.0425		SF MAPPALE A:SF
4		1003		1.645	147.8828	50.072	93.1039		SF MAPPALE A:SF
5		1004		1.645	140.6907	67.463	93.6587		SF MAPPALE 337
6		1005		1.645	124.5412	70.826	93.3671		SF MAPPALE 337
7		1006		1.645	3.8594	33.591	95.0465		SF MAPPALE 561
8		1007		1.645	0.0074	129.828	96.9493		CHIODO MIN

**Figura 47** – La tabella dei rilievi con stazione totale può essere impostata con distanza orizzontale e dislivello oppure con distanza inclinata e angolo zenitale.

- o **Precisioni:** i due dati richiesti, *Precisione Lineare (mm)* e *Precisione Angolare (cc)*, non hanno alcuna valenza per Geocat, sono unicamente un retaggio dovuto al software Pregeo il quale ne chiede la compilazione nella riga 9 del proprio libretto. Geocat li utilizza pertanto solamente per la creazione del libretto Pregeo, si veda a questo proposito il paragrafo 15 *Pregeo ed elaborati catastali* a pag. 384. L'opzione *Arrotonda a queste precisioni durante l'import di punti*, se selezionata, indica al programma di arrotondare gli angoli e le distanze alle precisioni sopra impostate durante i vari tipi di import di punti che Geocat mette a disposizione (da CAD, da file di coordinate, ecc.). Serve a far sì che le letture importate siano coerenti con tali precisioni nel caso questo sia ritenuto necessario ai fini catastali.
- **Descrizione per riga 9 Pregeo:** qui va inserita la descrizione (marca e modello) della strumentazione utilizzata che Geocat inserirà nella riga 9 del libretto di Pregeo.

- **Registrazione Dati:** in questo riquadro, riprodotto in Figura 48, si configura la strumentazione utilizzata al fine di importare i rilievi. In pratica, più che lo strumento in sé, si definisce il formato del file di dati esportato dal proprio strumento in modo che Geocat lo riconosca (se incluso tra gli strumenti supportati) e lo importi, il tutto come spiegato di seguito.

**Figura 48 –**

*Geocat include una vasta serie di strumenti topografici dai quali poter importare i dati. Tuttavia, se il proprio strumento non fosse incluso, è possibile richiederne l'import in forma del tutto gratuita. Per farlo basta inviare alla software house il file di un rilievo di esempio esportato dal proprio strumento. Geocat comprende inoltre un lungo elenco di strumenti diventati ormai obsoleti ma che possono tuttora essere configurati.*

- o **Strumenti attuali:** questa casella a discesa (tendina) elenca tutti gli strumenti di nuova generazione supportati da Geocat. Si faccia attenzione che non sempre tali strumentazioni sono indicate con la marca e modello del produttore. Esistono infatti sul mercato alcuni strumenti, anche di produttori diversi, che adottano lo stesso formato file definito da una specifica software house, come ad esempio i formati *RAW* e *RW5* della Carlson. Pertanto, prima procedere alla configurazione, si consulti la documentazione tecnica fornita a corredo dello strumento per verificare se si ricade in questa fattispecie. Selezionando lo strumento (o il formato file) desiderato, si potranno importare in automatico su Geocat i rilievi dallo stesso esportati, come vedremo al paragrafo 7.2 *Import da strumento* a pag. 110.

- File scaricati: la cella *Estensione* di questo riquadro serve ad indicare l'estensione dei nomi di file esportati dal proprio strumento, come ad esempio: *TXT*, *RAW*, *SCR*, *RW5*, *DC*, ecc., in modo che durante l'import la finestra di Windows per la selezione dei file mostri soltanto i file con quella estensione, rendendone così più agevole la ricerca su disco. Lasciando vuota questa casella, la finestra di selezione mostrerà qualsiasi file.

Il bottone *Esempio* serve invece per vedere direttamente un esemplare del file di un rilievo esportato dallo strumento selezionato nella casella *Strumenti attuali*, così da poter confrontarlo con un file scaricato dal proprio strumento per verificarne la corrispondenza del formato e capire se quello strumento (o formato) è quello corretto. Cliccandolo si apre infatti una finestra contenente tale file di esempio, dalla quale è anche possibile selezionare porzioni di testo per operare il suddetto confronto.

- Strumenti obsoleti: come recita il testo riportato direttamente nella finestra, questa tendina riporta un lungo elenco di strumenti che erano disponibili nelle precedenti versioni di Geocat (prima della versione 6.0) ma che sono ormai diventati obsoleti. Questa lista viene mostrata a parte in quanto gli strumenti in essa elencati non sono presenti nell'installazione di Geocat. Questa scelta risponde sia all'esigenza di limitare lo spazio su disco che viceversa sarebbe occupato con file ormai non più utilizzati, sia perché verrebbe resa inutilmente più difficile la consultazione di quelli attuali. Tuttavia, se si possiede uno di questi strumenti, basta selezionarlo dall'elenco e cliccare sul bottone *Invia mail di richiesta dell'import da questo strumento*. Questo comando apre il software di posta elettronica installato nel computer (se esiste) sul quale compila una mail con già pre-impostati l'indirizzo del destinatario e i dati da inserire a cura dell'utente per richiedere il ripristino dell'import. Al ricevimento di questa mail e dei relativi dati, sarà cura degli sviluppatori di Geocat reinserire quello strumento nella lista *Strumenti attuali* rilasciando un successivo aggiornamento del programma a beneficio del richiedente (o di altri utenti in possesso dello stesso strumento). Quanto appena detto vale anche se si è in possesso di uno strumento che non è incluso né tra quelli attuali né tra quelli obsoleti. Nel qual caso basta lasciare selezionata da quest'ultima tendina la dicitura – *Non compreso nella lista* – e cliccare il bottone suddetto per l'invio della mail.

### ***Come ottenere l'import del proprio strumento***

Come appena detto qui sopra, nel caso in cui il proprio strumento topografico non sia presente né sulla lista *Strumenti attuali* né su quella degli *Strumenti obsoleti*, è possibile inviare una mail alla software house per richiederne lo sviluppo dell'import. In questa mail, precompilata da Geocat, si trovano già alcune indicazioni di base per mettere in condizione lo sviluppatore software di soddisfare la richiesta. Vanno tuttavia precisati alcuni passaggi importanti che l'utente deve svolgere al fine di rendere effettiva e veloce la soluzione.

Per prima cosa si deve tener conto che in alcuni casi il formato file di un determinato modello di strumento è lo stesso di altri modelli della stessa marca. Questo accade perché, spesso, le case produttrici di strumenti, pur facendo uscire nuovi modelli, mantengono comunque inalterato il formato file dei dati esportati. Ad esempio, il formato file *GSI* della Leica è lo stesso per diversi modelli di stazione totale di questa casa, come ad esempio quelli della serie TCR (307, 705, 1202). Pertanto, prima di richiedere l'import alla software house, è opportuno provare a selezionare nella tendina *Strumenti attuali* uno dei modelli della stessa marca avente una descrizione simile al proprio, e procedere a importare i dati in Geocat di un rilievo esportato (vedi paragrafo 7.2 *Import da strumento* a pag. 110) per verificare se si importa correttamente. La stessa operazione va ovviamente svolta anche per quelle case di strumentazioni che adottano formati di file standard, come ad esempio *RAW*, *RW5*, *DC*, per le quali il formato file è identico anche se le marche possono essere diverse.

Se la verifica dà esito negativo, si può quindi procedere alla richiesta dell'import. Per farlo si dovrà inviare la mail descritta alla fine del paragrafo *Strumenti obsoleti* a pag. 69, allegando il file di un rilievo di esempio esportato dal proprio strumento e attenendosi scrupolosamente alle indicazioni che seguono.

Al giorno d'oggi tutti gli strumenti topografici sul mercato sono dotati di un software di bordo che permette di esportare su file i dati dei rilievi. Bisogna però fare attenzione che, per poter importarlo su Geocat<sup>11</sup>, è necessario che tale file sia in formato testo, vale a dire leggibile con un normale editor di testi come il *Blocco Note* di Windows, così come quelli mostrati dal bottone *Esempio* della finestra di configurazione di Figura 48 a pag. 68). Questa caratteristica è fondamentale perché nel caso in cui,

---

11 Ma anche su altri software topografici.

invece, il file esportato dallo strumento è in formato “binario”<sup>12</sup>, l’import in Geocat non è realizzabile. I file binari, infatti, sono scritti in codice (e non in testo) e non sono pertanto leggibili e quindi nemmeno importabili in Geocat. Per rendersi conto se un file è in formato binario, basta provare ad aprirlo con il *Blocco Note* di Windows: se invece di trovare del testo leggibile, si vedono simboli e caratteri strani, il file è binario e non è quindi idoneo ad inoltrare la richiesta di import.

Il file di testo da inviare deve contenere un rilievo di esempio, anche di piccole dimensioni, purché, se si tratta di TS, contenente più stazioni (almeno due) collegate tra loro. Inoltre, in aggiunta al file originario così come scaricato dallo strumento, va anche inviata una copia del file stesso debitamente commentata (usando un editor di testi) con l’indicazione dei dati. In questa copia vanno cioè create delle righe o degli spazi aggiuntivi in corrispondenza dei vari dati in cui va scritto il riferimento ai dati stessi. In altre parole si deve precisare la posizione in cui si trovano, ad esempio per rilievi TS: il nome della stazione, il nome del punto, l’angolo orizzontale, l’angolo verticale, la distanza orizzontale, la distanza inclinata. Oppure, per strumentazione GPS: longitudine, latitudine, altezza ellissoidica, eccetera. Queste indicazioni sono estremamente importanti al fine di rendere agevole e veloce lo sviluppo del programma di import da includere in Geocat. Pertanto, più sono accurate e precise, minori saranno i tempi di realizzazione.

## 5.2 Calcoli

Geocat è dotato di un motore di calcolo estremamente potente e sofisticato che permette di sviluppare rilievi topografici anche complessi e molto estesi, potendo sfruttare la tecnica dello “schema libero” al fine di ridurre drasticamente il tempo necessario alle operazioni di campagna. Per i lavori catastali, inoltre, il programma prevede alcune impostazioni che consentono di ottenere le coordinate nel sistema cartografico del Catasto, vale a dire con gli stessi valori forniti dal software Pregeo. Tutte queste prestazioni sono completamente gestibili dall’utente grazie alla finestra che si apre attivando l’opzione *Calcoli* del menù *Configurazione* di

---

12 Un file binario è scritto in codice macchina e non è interpretabile se non conoscendo la struttura. Questo formato viene utilizzato da alcune case produttrici di strumenti proprio per impedire che i dati siano liberamente leggibili. I formati di questo tipo vengono infatti chiamati “proprietary”. Fortunatamente sono sempre meno i produttori che adottano questa (brutta) politica di chiusura.

Figura 45 a pag. 65 mediante le opzioni di seguito descritte. N.B.: anche in questo caso, trattandosi di una finestra molto grande, per una maggior chiarezza di lettura vengono riportate qui di seguito le singole parti inerenti i vari parametri.

- **Parametri di calcolo:** questo riquadro presenta le opzioni sotto descritte, necessarie alla produzione di calcoli ed elaborati catastali per i quali si desidera ottenere i punti nelle coordinate cartografiche del sistema di riferimento del Catasto, cioè con gli stessi valori elaborati dal software Pregeo.
  - o Applica riduzione al livello medio del mare: per ottenere il calcolo in coordinate cartografiche catastali, è necessario che le distanze siano ridotte al livello medio del mare. Selezionando questa opzione, si indica al programma di effettuare tale riduzione secondo le formule previste dalla letteratura topografica. Il calcolo avviene in funzione della quota di caposaldo imposta dall'utente (vedi paragrafo *Imposizione di origine e quota* a pag. 261) oppure, in mancanza di tale imposizione, in base alla quota del "punto di emanazione del rilievo", cioè della prima stazione TS o della base GPS.

**Figura 49** –  
Per gli elaborati catastali è possibile impostare i parametri di calcolo per fare in modo di ottenere le coordinate cartografiche nel sistema di riferimento del Catasto, come quelle di Pregeo.

The image shows a dialog box titled "Parametri di calcolo". It contains the following options:

- Applica riduzione al livello medio del mare
- Calcolo GPS: applica deviazione della normale ellissoidica
  - anche al calcolo delle quote
- Calcolo Catastale: applica inquadramento cartografico
  - Cassini-Soldner
  - Gauss-Boaga

- o Calcolo GPS: applica deviazione della normale ellissoidica: il sistema di riferimento WGS84 sul quale si basa la tecnologia GPS è costituito da un ellissoide, un solido che approssima la terra in forma geometrica a differenza invece del "geoido" che è invece un solido irregolare che rispecchia la superficie fisica in funzione della massa e della forza di gravità. Il fatto che l'ellissoide WGS84 sia riferito all'intero pianeta ha fatto sì che le singole nazioni (o gruppi di nazioni) abbiano definito un proprio "ellissoide locale" tangente

al geoide in un punto baricentrico del territorio nazionale, così da ottenere una cartografia più accurata del proprio territorio. In Italia tale ellissoide locale ha preso il nome di “Roma 40” ed è stato reso tangente al geoide a Roma Monte Mario. Data questa sua collocazione, tale ellissoide presenta un diverso orientamento rispetto a quello globale WGS84, il che si traduce in una diversa inclinazione della “normale ellissoidica” tra i due ellipsoidi<sup>13</sup>. Ora, il calcolo di un rilievo GPS avviene sull’ellissoide WGS84, pertanto, se si desidera ottenerlo su Roma 40, è necessario tener conto di questa deviazione. Lo scopo di questa opzione è esattamente questo. Selezionandola si otterrà il calcolo sull’ellissoide locale italiano (come fa Pregeo), viceversa le coordinate restituite saranno riferite all’ellissoide WGS84. Naturalmente, oltre alla posizione planimetrica, la diversa collocazione dell’ellissoide locale influenza anche le quote altimetriche, per cui la successiva opzione *anche al calcolo delle quote* serve per istruire il programma ad applicare gli effetti della deviazione della normale ellissoidica anche al calcolo altimetrico.

- Calcolo Catastale: applica inquadramento cartografico: la cartografia catastale è redatta dall’Agenzia delle Entrate adottando le rappresentazioni Cassini-Soldner o Gauss-Boaga, ciascuna delle quali prevede l’applicazione di un proprio modulo di deformazione lineare per proiettare la superficie ellissoidica nel proprio piano di rappresentazione. Questa opzione serve quindi ad indicare a Geocat di applicare tale inquadramento cartografico in uno o l’altro dei due sistemi di riferimento *Cassini-Soldner* o *Gauss-Boaga*.

### **Calcolo topografico “puro”**

Come detto, le opzioni sopra descritte servono soltanto nel caso si desideri ottenere i risultati del calcolo in coordinate cartografiche del sistema di riferimento del Catasto. Se non si ha questa necessità, è consigliabile deselezionarle tutte. Così facendo, si ottiene da Geocat un calcolo topografico “puro”, cioè non alterato dall’inquadramento cartografico e quindi maggiormente rispondente alla realtà locale dei luoghi.

---

13 Chi volesse approfondire questo argomento ne trova una trattazione dettagliata sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) (vedi paragrafo 1.1 a pag. 5) al paragrafo 3.7.1 *Concetti base sul sistema WGS84 del GPS* a pag. 377.

- **Tolleranze:** mediante le opzioni di questo riquadro, riprodotto in Figura 50, si impostano i valori di tolleranza oltre i quali Geocat dovrà considerare come errori i risultati di calcolo, fornendone un'opportuna segnalazione.
  - o **Stazioni TS reciproche:** nella cella *Distanza* va inserito il valore di tolleranza per il quale si desidera avere dal programma la segnalazione dell'errore dato dalla differenza delle distanze reciproche tra due stazioni battute in andata e ritorno<sup>14</sup>. Analogamente, nella cella *Dislivello* va inserita la tolleranza per la differenza del dislivello reciproco tra due stazioni collegate in andata e ritorno. Si tenga presente che quest'ultima verifica non considera il solo dislivello strumentale (dal centro dello strumento al prisma) ma il reale dislivello di quota a terra tra le due stazioni in funzione anche dell'altezza dello strumento e di quella del prisma.

**Figura 50** – Si possono impostare le tolleranze, sia per i normali rilievi celerimetrici che per le poligonali vere e proprie. In fase di calcolo Geocat segnalerà con opportuni messaggi quando queste vengono superate.

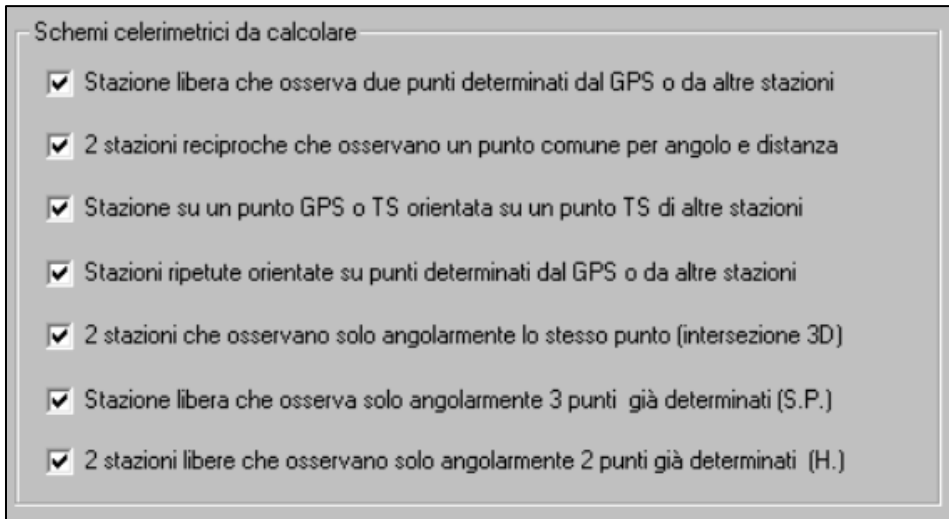
Tolleranze	
Stazioni TS reciproche	
Distanza (m)	0.04
Dislivello (m)	0.10
Poligonali	
Lineare (m)	0.000167 * sviluppo (m)
Angolare (g)	0.025 * radice_quadrata (n. vertici)
Altimetrica (m)	0.05 * radice_quadrata (n. vertici)

- o **Poligonali:** in queste tre celle vanno inseriti i rispettivi valori di tolleranza: lineare, angolare e altimetrica, oltre i quali si desidera che il programma segnali gli opportuni errori durante il calcolo delle poligonali, siano esse poligonali chiuse oppure aperte e vincolate agli estremi. Ciascuno dei tre valori richiesti costituisce un coefficiente per calcolare il reale valore della tolleranza, ottenuto moltiplicando il valore inserito con l'espressione riportata alla destra della cella, come qui di seguito specificato:

<sup>14</sup> Questo valore viene assunto da Geocat anche come tolleranza per la differenza della distanza tra due punti in comune durante la fusione di due rilievi, spiegata al paragrafo 7.5 *Integrazione di più rilievi TS* a pag. 121.

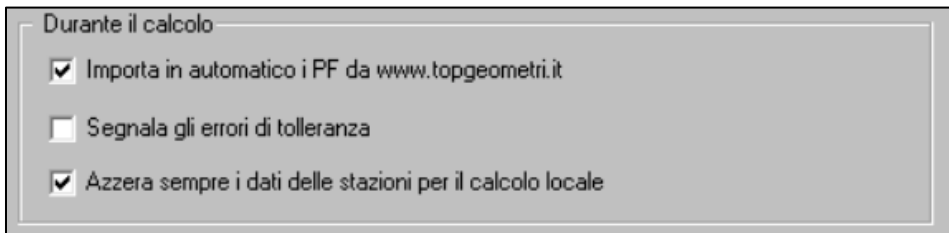


- *Lineare (m)*: il valore in metri viene ricavato moltiplicando il coefficiente (pari a  $1 / 6000$ ) per lo sviluppo della poligonale in metri.
  - *Angolare (g)*: il valore in gradi centesimali viene calcolato moltiplicando il coefficiente per la radice quadrata del numero di vertici della poligonale.
  - *Altimetrica (m)*: il valore in metri viene ricavato moltiplicando il coefficiente per la radice quadrata del numero di vertici della poligonale.
- Schemi celerimetrici da calcolare: come già accennato, durante le operazioni di campagna Geocat permette di sviluppare rilievi a “schema libero”, una tecnica così denominata perché consente di eseguire le stazioni celerimetriche in posizioni del tutto svincolate da punti prefissati, garantendo così al topografo una grande libertà di azione ed un conseguente altrettanto grande risparmio di tempo. Questo risultato è reso possibile grazie alla serie di schemi celerimetrici di questo riquadro della finestra di configurazione calcoli, riprodotto in Figura 51. Naturalmente per adottare tali schemi è opportuno che il tecnico ne conosca in maniera approfondita la geometria e le regole di applicazione. Chi è privo di queste nozioni può trovare una dettagliata spiegazione al paragrafo 13.2 *Rilievi a schema libero* a pag. 231 alla cui lettura si rimanda. Lo scopo delle opzioni di questo riquadro è quello di poter selezionare, o meno, gli schemi che si desidera vengano elaborati da Geocat durante il calcolo dei propri rilievi. A seconda delle proprie conoscenze topografiche, si può quindi decidere quali degli schemi disponibili si intende includere nelle proprie elaborazioni. Si tenga presente a questo scopo che alcuni di questi schemi possono essere presenti nei propri rilievi anche senza che il tecnico li abbia espressamente impostati in campagna. Si pensi ad esempio al caso di due stazioni reciproche che osservano un punto comune per angolo e distanza, creando così un vincolo anche se questo non era nelle intenzioni del rilevatore. Questo aspetto va tenuto in debito conto perché ciascuno degli schemi proposti crea in genere una iperdeterminazione che si riflette sui risultati finali del calcolo. Infatti, adottando uno o più schemi si avranno altrettanti valori delle coordinate calcolate per le stazioni, si veda a questo proposito il paragrafo *Risultati e report del calcolo* a pag. 224.



**Figura 51** – *Gli schemi celerimetrici grazie ai quali Geocat consente di eseguire rilievi a “schema libero”, cioè con stazioni celerimetriche del tutto svincolate da punti prefissati, una tecnica che garantisce al topografo una grande libertà di azione ed un conseguente altrettanto grande risparmio di tempo.*

- Durante il calcolo: le opzioni di questo riquadro, riprodotto in Figura 52, servono ad istruire Geocat su come comportarsi durante l’elaborazione in merito a quanto segue.



**Figura 52** – *È possibile impostare Geocat a compiere alcune operazioni durante il calcolo dei rilievi, come ad esempio importare automaticamente i PF aggiornati dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).*

- *Importa in automatico i PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it)*: come vedremo al paragrafo 13 *Calcolo dei rilievi* a pag. 218, durante il calcolo dei rilievi Geocat importa i dati dei PF direttamente dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) dove sono costantemente aggiornati. Questa prestazione è ovviamente molto utile per i lavori catastali che necessitano dei PF. Ma è utile anche per i rilievi topografici

sviluppati con la sola stazione totale quando questi lavori non hanno una stretta attinenza con il Catasto. Infatti, grazie ai PF, Geocat è in grado di calcolare longitudine e latitudine dei punti rilevati permettendo di collocare geograficamente il rilievo e rendere così possibili una serie di utilità che altrimenti verrebbero a mancare, come ad esempio la sovrapposizione del rilievo sulla vista satellitare di Google Earth o sulla cartografia catastale resa disponibile da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Come rivela questa stessa opzione, durante il calcolo, l'import dei PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) avviene in modo automatico. Geocat scandaglia il rilievo e, se trova dei punti che iniziano con "PF", verifica se il nome digitato, con l'eventuale aggiunta di foglio e Comune inseriti nei dati del Lavoro, identifica correttamente un PF, nel qual caso procede all'import da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) senza ulteriori azioni da parte dell'utente. Per maggiori informazioni sulla verifica dei nomi dei PF digitati, si consulti il paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS - Inserimento PF* a pag. 108. L'utente Geocat potrebbe tuttavia non essere interessato all'import dei PF perché non necessita delle prestazioni sopra accennate e pertanto il download dei dati da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) risulterebbe soltanto una perdita di tempo. In questo caso basta deselezionare questa opzione indicando così a Geocat di omettere completamente l'import dei PF e la relativa verifica sui nomi, con evidente risparmio di tempo nelle elaborazioni. Come illustrato al succitato paragrafo dedicato ai calcoli, questa azione può anche essere attivata durante il calcolo allorché Geocat segnala la presenza di un PF che non viene trovato su [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) (per avere un nome non valido).

- *Segnala gli errori di tolleranza durante il calcolo:* selezionando questa opzione, Geocat emetterà un messaggio nel momento in cui rileva nel rilievo un errore di tolleranza, vale a dire un errore che non pregiudica il calcolo ma che è comunque indice di un'anomalia o di un'imprecisione eccessiva nelle rilevazioni. Esempi di questo tipo di errori sono:
  - nella stazioni TS reciproche, la differenza tra la distanza o il dislivello battuti in andata e ritorno;
  - negli allineamenti: la distanza progressiva che supera 1/4 di quella tra origine e orientamento e lo squadro che supera 1/3 della distanza progressiva.

- *Azzerare sempre i dati delle stazioni per il calcolo locale*: Geocat permette di imporre coordinate prefissate alle stazioni di un rilievo TS. Questa azione può essere svolta sia impostando manualmente valori determinati al di fuori del programma (ad esempio quando si hanno coordinate note da rispettare in un determinato sistema di riferimento), sia calcolandoli mediante le procedure previste da Geocat, ovvero le aperture e artifici illustrate al paragrafo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94 oppure quelle spiegate al paragrafo 17 *Riconfinazioni* a pag. 449 (rototraslazione ai minimi quadrati e apertura a terra multipla). In tutti questi casi in cui si impongono le coordinate delle stazioni, il calcolo avviene a partire da tali valori. L'utente potrebbe però non volere questo effetto, nel senso che può aver utilizzato le procedure sopra accennate per altri scopi ma non desidera che il calcolo locale del rilievo ne sia influenzato. Selezionando questa opzione, si istruisce il programma ad azzerare sempre le coordinate di tutte le stazioni prima di eseguire il calcolo locale. Questo evita quindi che, se si è eseguita una delle procedure sopra citate, al successivo calcolo locale le coordinate delle stazioni rimangano impostate ai valori calcolati da quella procedura, anziché essere poste pari a 0,000. Al contrario, se si desidera ottenere un calcolo a partire dalle coordinate note delle stazioni è necessario deselezionare questa opzione in modo che le coordinate inserite non vengano azzerate. Per una dettagliata spiegazione sull'utilizzo di coordinate imposte alle stazioni si consulti il paragrafo 13.4 *Calcolo in coordinate imposte* a pag. 260.

### 5.3 Pregeo

Per quanto riguarda gli aspetti catastali, l'obiettivo principale di Geocat è quello di produrre in automatico il libretto delle misure nel formato richiesto dal programma ministeriale Pregeo in modo che l'utente possa procedere alla presentazione in Catasto del proprio rilievo dopo averlo elaborato con quel programma (includendovi anche i punti e le linee di progetto definiti dal CAD topografico integrato). Per raggiungere questo scopo, la finestra *Pregeo* del menù di configurazione, riprodotta in Figura 53, permette di impostare tutti i parametri sotto descritti, necessari alla piena compatibilità con l'uso del software dell'Agenzia delle Entrate e alla corretta compilazione del libretto.

-- Configurazione Pregeo --

Versione e unita' disco

Disco  Versione  Sotto-versione

Generazione righe 5 e 8

Aggiungi le righe 8 durante la creazione del Libretto

Crea riga 5 con distanza origine-orient. per gli allineamenti

Creazione campo Nota

Usa sempre il codice punto

Usa sempre il campo Nota

Usa il campo Nota se presente, altrimenti usa il codice punto

Informazioni altimetriche

Inserisci righe 1 e 2 altimetriche:

Mai  Sempre  Stazioni, PF, punti codificati PA

Inserisci righe 8 altimetriche:

Mai  Solo per i PF  Per PF e punti codificati PA

Attendibilita altimetrica: PF  Punti codificati PA

**Figura 53** – *Geocat crea in automatico il libretto di Pregeo da presentare al Catasto secondo tutta una serie di impostazioni personalizzabili dall'utente.*

- **Versione e unità disco:** in questo riquadro sono presenti i dati sotto elencati necessari a definire l'ubicazione e la versione del programma Pregeo.

- **Disco:** con questa casella a discesa si indica l'unità disco dove è stato installato Pregeo. Questo dato serve al programma per poter agire sull'archivio di Pregeo, sia in lettura che in scrittura. Infatti, come vedremo al paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385, Geocat permette sia di importare i libretti salvati in Pregeo, sia di trasferire nell'archivio di Pregeo i libretti generati da Geocat stesso.
- **Versione / Sotto-versione:** nella prima casella va indicata la versione di Pregeo utilizzata, potendola scegliere tra quelle presenti nella lista. Nella seconda cella va invece inserito il numero di sotto-versione (service pack) di Pregeo. All'atto della creazione del libretto Pregeo, Geocat inserirà queste informazioni nella riga 9.
- **Generazione righe 5 e 8:** queste opzioni servono a definire l'eventuale generazione delle righe 5 e 8 aggiuntive nel libretto Pregeo secondo le seguenti modalità:
  - **Aggiungi le righe 8 durante la creazione del Libretto:** selezionando questa opzione, si indica al programma di aggiungere automaticamente, in coda al libretto Pregeo, le righe 8 relative ai punti fiduciali presenti nel rilievo. Si tenga presente in ogni caso che, anche senza questa impostazione, l'utente potrà sempre aggiungere le righe 8 dalla finestra del libretto di Pregeo, come spiegato al succitato paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385.
  - **Crea riga 5 con distanza origine-orient. per gli allineamenti:** selezionando questa opzione, il programma aggiunge automaticamente nel libretto di Pregeo la riga 5 di chiusura degli allineamenti, con riportati:
    - il punto di orientamento;
    - la distanza origine-orientamento;
    - lo squadro (sempre pari a 0.000);
    - la descrizione del punto di orientamento.
- **Creazione campo Nota:** mediante le opzioni di questo riquadro, si ha la possibilità di definire la modalità di creazione del campo *Nota* durante la generazione del libretto Pregeo, in una di queste modalità:
  - **Usa sempre il codice punto:** la nota viene sempre creata a partire dal codice attribuito al punto nella tabella del rilievo (colonna *C.p.*), ignorando completamente il campo (colonna) *Nota*. Si vedano a questo proposito i paragrafi 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* a pag. 101 e 5.6 *Codici punti* a pag. 92.

- 
- Usa sempre il campo Nota: la nota viene sempre creata a partire dal campo (colonna) *Nota* presente nella tabella del rilievo (anche se è vuoto), ignorando completamente il codice del punto.
  - Usa il campo Nota se presente, altrimenti usa il codice punto: con questa modalità la nota viene creata a partire dal campo *Nota* della tabella del rilievo, se questo non è vuoto, altrimenti viene generata a partire dal codice attribuito al punto, come per la prima opzione di cui sopra.
  - **Informazioni altimetriche**: in questo riquadro si forniscono al programma le indicazioni sulla modalità desiderata per la creazione delle righe altimetriche durante la generazione del Libretto Pregeo. Queste informazioni sono suddivise nelle seguenti due sezioni:
    - Inserisci righe 1 e 2 altimetriche: le tre opzioni alternative presenti servono a definire le modalità sotto elencate per l’inserimento delle informazioni altimetriche delle righe 1 (stazioni) e 2 (punti osservati) del libretto Pregeo generato da Geocat e istruiscono il programma a:
      - non inserire mai tali informazioni;
      - inserirle per tutti i punti e le stazioni del rilievo;
      - inserirle solo per i PF e i punti contrassegnati dal codice *PA* (*Punto Altimetrico*) nella colonna “C.” (codice), si veda a questo proposito il paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo* a pag. 101.
    - Inserisci righe 8 altimetriche: come sopra, con la differenza che le tre opzioni alternative di questo riquadro servono a definire la modalità di inserimento delle speciali righe 8 previste da Pregeo per riportare le informazioni altimetriche dei PF o dei punti di riferimento altimetrico definiti dall’utente (contrassegnati dal codice *PA* nella colonna “C.” del rilievo). In base all’opzione selezionata Geocat provvederà a:
      - non inserire mai tali informazioni;
      - inserirle solo per i punti fiduciali;
      - inserirle sia per i PF che per i punti altimetrici (*PA*).
    - Attendibilità altimetrica PF / Punti codificati PA: in queste celle va inserito il grado di attendibilità, espresso nella scala di valori previsti da Pregeo, da inserire nelle righe 8 altimetriche di cui sopra, rispettivamente per i PF e per i punti altimetrici definiti dall’utente (codice *PA* nella colonna “C.” del rilievo).
-

## 5.4 Lavori

Geocat permette di definire un numero a piacere di Lavori (incarichi) e di “mettere in linea” di volta in volta il Lavoro su cui si vuole operare. Ogni volta che si apre il programma, ci si trova all’interno del “Lavoro corrente” cioè del Lavoro attualmente in linea. Il Lavoro corrente è sempre indicato nella barra di stato in fondo allo schermo sulla destra, come mostrato in Figura 31 a pag. 51. All’atto dell’installazione di Geocat viene creato e messo in linea un Lavoro di nome *GUIDA* contenente tutta una serie di rilievi a disposizione dell’utente a scopo di apprendimento. Nei paragrafi che seguono vedremo come creare e mettere in linea un nuovo Lavoro e come salvare, duplicare e cancellare uno dei Lavori già presenti.

### ***Creare un nuovo Lavoro***

Per creare un nuovo Lavoro, si attiva l’opzione *Lavori* del menù *Configurazione*. Questo comando apre la tabella di Figura 54 contenente tutti i Lavori già definiti fino a quel momento. Naturalmente, all’atto dell’installazione iniziale di Geocat, la tabella conterrà i soli Lavori predefiniti dal programma, vale a dire quelli relativi agli esempi trattati in questa guida, sia quelli sviluppati nei libri [Tecniche di riconfinazione](#) e [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) illustrati ai paragrafi 1.1 a pag. 7 e 1.2 a pag. 9. Su questa tabella, basta posizionarsi sull’ultima riga compilata (ultimo Lavoro dell’elenco) e premere freccia in giù da tastiera in modo da occupare la prima riga libera. Su questa nuova riga si inserisce il solo campo *Nome/Dir*, cioè il nome abbreviato (massimo 8 caratteri) che si vuole dare al Lavoro. Questo nome costituirà anche il nome della sotto-cartella della cartella dei Lavori di Geocat dove saranno memorizzati tutti i dati del Lavoro stesso. Per i dettagli sulla cartella dei Lavori di Geocat si veda il paragrafo *La cartella del programma e quella del Lavoro* a pag. 45. Al fine di evitare eventuali problemi, è consigliabile fornire per questo campo un nome composto solo da lettere o numeri senza includere nel mezzo spazi bianchi o altri caratteri non alfabetici come barre o punti. Inserito il campo *Nome/Dir*, facendo clic destro con il mouse sullo stesso si apre il menù con le due opzioni: *Metti in linea* e *Dati del Lavoro* (vedi Figura 54). Attivando quest’ultima opzione si apre la finestra dei dati del Lavoro di Figura 55 a pag. 84 che permette di inserire tutte le informazioni identificative dell’incarico, descritte qui sotto, anche in funzione della creazione delle righe 0 e 9 del libretto Pregeo generato automaticamente da Geocat (si veda il paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385).



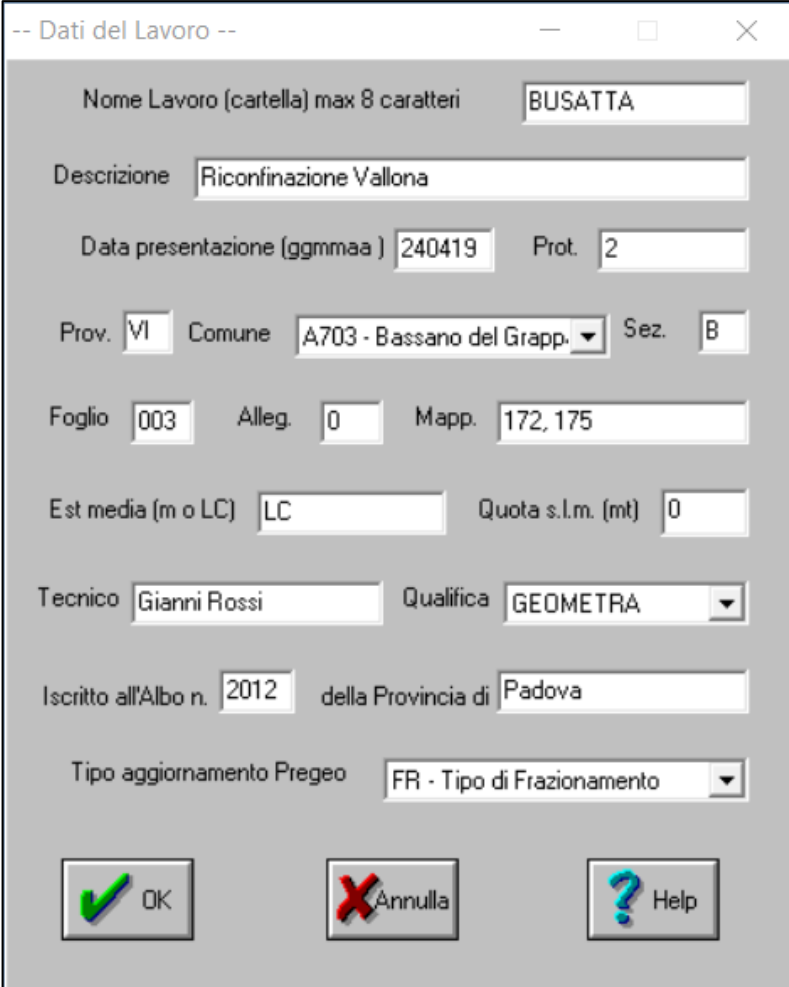
	Nome/Dir.	Descrizione	Provincia
1	656CCL	Rilievo strada Cianassu	Savona
2	674VMZS	Confini Plodio Giuli	Savona
3	682VYMV	Confini Vigliero Morando	Savona
4	AGU_MAX	CONFINE PINEROLO	Torino
5	BERNARDI	Orgiano	Vicenza
6	BOTTASSO	Riconfinazione Maerne	Cuneo
7	BUSATTA	Riconfinazione Vallenara	Vicenza
8	CALDANI7		Firenze
9	CAMPOG		Modena
10	COIS		Bologna
11	DDPR7	Guado Letimbro Santuario	Savona
12	ESEMPIO	Lavoro di esempio programma	Vicenza
13	FERRIERE	Riconfinazione Ferriere	Piacenza
14	NEIVE	Riconfinazione Neive	Cuneo
15	PERIN	Riconfinazione S. Michele	Vicenza
16	POLIGONO	Confini Poligono di Tiro	Alessandria
17			

Operazioni sul Lavoro

- Metti in linea
- Dati del Lavoro

**Figura 54** – Geocat permette di creare una serie di Lavori (incarichi) riservando a ciascuno un'apposita cartella sul disco in modo da renderne comodo il salvataggio e l'archiviazione dei dati.

- **Nome Lavoro (cartella) max 8 caratteri:** è il nome breve da attribuire al Lavoro e corrisponde al campo *Nome/Dir.* della tabella Lavori, già spiegato sopra.
- **Descrizione:** è la descrizione estesa del Lavoro. Si può digitare una dicitura a piacere fino al massimo numero di caratteri inseribili.
- **Data presentazione (ggmmaa):** è la data di riferimento del Lavoro, va inserita con i soli 6 caratteri corrispondenti alle cifre del giorno, mese ed anno senza alcun trattino o barra di separazione e con lo zero davanti alla cifra del giorno e del mese se questa è inferiore a 10. Nel caso si tratti di un incarico catastale per il quale è necessario presentare il libretto Pregeo, questo campo viene utilizzato dal programma nella creazione della riga 0 all'atto della compilazione automatica del libretto stesso.
- **Prot.:** è il numero di protocollo da assegnare al Libretto Pregeo.
- **Prov.:** è la sigla della Provincia del Comune in cui ricade il Lavoro.



-- Dati del Lavoro --

Nome Lavoro (cartella) max 8 caratteri

Descrizione

Data presentazione (ggmmaa )  Prot.

Prov.  Comune  Sez.

Foglio  Alleg.  Mapp.

Est media (m o LC)  Quota s.l.m. (mt)

Tecnico  Qualifica

Iscritto all'Albo n.  della Provincia di

Tipo aggiornamento Pregeo

**Figura 55** – *I dati identificativi di un Lavoro (incarico) di Geocat. Nel caso di incarichi catastali, i dati inseriti vengono utilizzati dal programma nella creazione automatica del libretto Pregeo.*

- **Comune:** in questa casella di scelta va selezionato il Comune (ed il relativo codice catastale) in cui risiede il Lavoro. I Comuni che appaiono nella lista sono quelli presenti nella tabella *Comuni e PF* descritta al successivo paragrafo 5.5 a pag. 88. Pertanto, se il Comune da attribuire al Lavoro che si sta inserendo non è presente nella lista, è necessario dapprima inserirlo in tale tabella.
- **Sez.:** è l'eventuale sezione censuaria del Comune, cella da lasciare vuota nel caso non la sezione non sia presente.

- Foglio; Alleg.; Mapp.: sono i dati di mappa del Lavoro utilizzati dal programma durante la creazione della riga 0 del libretto Pregeo. Per evitare possibili anomalie sul nome del foglio, Geocat completa automaticamente a tre caratteri il nome stesso qualora l'utente lo inserisca senza gli zeri iniziali. Ad esempio, se nella cella *Foglio* si inserisce 8, alla chiusura e successiva riapertura della finestra, questo viene trasformato in *008*.
- Est media (mt o LC): è la coordinata Est media del rilievo utilizzata dal programma durante la creazione della riga 9 del libretto Pregeo e viene gestita mediante le seguenti due modalità:
  1. se si inserisce *LC* (locale) nel libretto viene riportata semplicemente la dicitura *LC*;
  2. se si lascia il campo vuoto oppure si inserisce un qualsiasi valore, l'Est media riportata nel libretto Pregeo viene calcolata automaticamente dal programma come media della coordinate Est di tutti i PF presenti nel rilievo.

A questo proposito si tenga presente che nel primo caso (*LC*) il calcolo catastale (vedi paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269) produrrà in Pregeo l'elaborazione delle coordinate locali, cioè calcolate secondo il sistema di riferimento che ha origine, per rilievi TS, nella prima stazione ed il Nord coincidente con l'orientamento di campagna della stessa o, per rilievi GPS, nella base GPS e l'orientamento sul Nord WGS84 del sistema GNSS. Nel secondo caso, invece, il calcolo catastale produrrà le coordinate cartografiche in funzione dei punti fiduciali presenti nel rilievo.

- Quota s.l.m. (mt): è la quota media sul livello del mare del rilievo e viene riportata dal programma nella riga 9 del libretto Pregeo. Si faccia attenzione che questa quota non ha niente a che vedere con la quota di caposaldo utilizzata da Geocat per il calcolo delle quote dei punti rilevati, si consulti a questo proposito il paragrafo *Imposizione di origine e quota* a pag. 261.
- Tecnico; Qualifica, Iscritto all'Albo n.; della Provincia di: sono i dati del Professionista che presenterà il Lavoro. Per la *Qualifica* si può scegliere da una lista una tra quelle abilitate a produrre atti catastali.
- Tipo Aggiornamento: è una casella di scelta nella quale si può selezionare uno tra i diversi tipi di atti di aggiornamento previsti dalla normativa catastale.

Una volta compilati i dati del Lavoro sopra descritti, cliccando *OK* si torna alla tabella dei Lavori (Figura 54 a pag. 83), nella quale il Lavoro appena definito conterrà ora anche i campi *Descrizione* e *Provincia*. A questo punto, per indicare a Geocat che si intende operare su tale Lavoro, basta attivare l'opzione *Metti in linea* del menù che si apre con clic destro sulla riga stessa. Così facendo, il nome del Lavoro apparirà nella barra di stato in basso a destra della schermata di Geocat, ad indicare che quel Lavoro è d'ora in poi il "Lavoro corrente" sul quale saranno memorizzati tutti i dati inseriti dall'utente e le relative elaborazioni.

### ***Struttura e archiviazione dei Lavori***

Come detto, il campo *Nome/Dir.* dei dati del Lavoro costituisce il nome della cartella contenente i dati del Lavoro stesso, posta all'interno della cartella *Documenti* di Windows dedicata agli archivi di Geocat. Ciò significa che tutti i dati relativi al Lavoro vengono memorizzati all'interno di questa cartella. Questa struttura permette di crearsi una copia di salvataggio dei Lavori correnti, ad esempio su un'altra unità disco o di rete, in modo da mettersi al riparo da eventuali perdite di dati dovute a cause accidentali o a malfunzionamenti hardware. Per fare questo è sufficiente copiare l'intera cartella del Lavoro che si vuole duplicare mediante l'uso delle cartelle di Windows<sup>15</sup>. Analogamente, per rimuovere dai Lavori di Geocat un Lavoro terminato (in modo da lasciare solo quelli in corso) è sufficiente eliminare la corrispondente cartella, dopo averla ovviamente archiviata come detto sopra.

Per gli utenti che desiderano avere una conoscenza più dettagliata sui dati del Lavoro gestiti da Geocat, viene riportata di seguito la descrizione del contenuto della "cartella del Lavoro" vista fin qui.

- **File LAVORO.TXT**: questo file di testo (apribile quindi con un normale editor di testo come il *Blocco Note* di Windows) contiene tutti i dati del Lavoro descritti al paragrafo precedente e ha lo scopo di dare modo all'utente di avere tutte le informazioni del Lavoro, anche quando questo è stato salvato o archiviato su altre unità disco o di rete.

---

15 Il mio consiglio appassionato è invece di dotarsi di un software specifico per il backup in modo che il salvataggio venga eseguito in automatico, senza dover ricordarsi di farlo manualmente. Su internet si trovano diversi programmi gratuiti per questo scopo. Io, ad esempio, uso *FreeFileSync* e ne imposto l'esecuzione automatica ad intervalli di tempo prefissati mediante le *Utilità di pianificazione* di Windows.

- 
- Sotto-cartelle dati: la cartella del Lavoro è suddivisa in ulteriori sotto-cartelle a seconda degli elaborati prodotti dal programma. Queste sotto-cartelle hanno tutte un nome di 3 caratteri (maiuscoli) e contengono i dati di seguito descritti:
    - ACO gli orientamenti dell'apertura a terra multipla con correzione d'orientamento.
    - ACP i punti di appoggio dell'apertura a terra multipla con correzione d'orientamento.
    - ALL i rilievi per allineamenti.
    - ATM le aperture a terra multiple senza correzione d'orientamento.
    - BRD i contorni, cioè le sequenze di punti che definiscono lotti, fabbricati, dividenti, ma anche le poligonali, i profili per punti e le linee di discontinuità.
    - CAT i libretti di Pregeo generati automaticamente dal programma.
    - CMB le combinazioni delle possibili rototraslazioni ai minimi quadrati elaborate da Geocat per la risoluzione delle riconfinazioni.
    - CMO la tabella di calcolo dell'apertura a terra multipla con correzione d'orientamento.
    - CP8 le coordinate elaborate dal calcolo catastale.
    - CUR i disegni dei piani a curve di livello.
    - DWG i disegni DXF dei rilievi.
    - GPS i dati dei rilievi GPS.
    - INT i calcoli delle aperture e artifici del menù *Strumenti | Trigonometria; Topografia; Catasto*.
    - LVE le livellazioni da un estremo.
    - LVM le livellazioni dal mezzo.
    - MIS le distanze misurate delle coppie di PF rilevate dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).
    - ORI la tabella degli orientamenti della rototraslazione orientata.
    - PND i pesi dei punti d'appoggio della rototraslazione ai minimi quadrati.
-

- POL i libretti delle misure dei rilievi TS.
- PRO i disegni dei profili altimetrici.
- PT2 le coppie di punti in comune per la sovrapposizione di due rilievi.
- RTB le rototraslazioni ai minimi quadrati delle riconfinazioni.
- SEZ i disegni delle sezioni trasversali.
- SOV la sovrapposizione dei rilievi.
- TAF l'archivio dei punti fiduciali scaricati dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).
- TRA le coordinate dei punti da tracciare.
- V3D i disegni delle viste 3D dei lavori altimetrici.
- VEC la tabella dei vettori di scarto della rototraslazione ai minimi quadrati (riconfinazioni).
- XYZ i calcoli dei rilievi.

## 5.5 Comuni e PF

Geocat include la gestione dei Punti Fiduciali di tutti i Comuni interessati dai Lavori creati dall'utente e ne utilizza le informazioni (coordinate, attendibilità, ecc.) per restituire il calcolo dei rilievi in coordinate cartografiche nel sistema di riferimento previsto dal Catasto per la zona interessata (Cassini-Soldner o Gauss-Boaga), si consulti a questo proposito il paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269. L'opzione *Comuni e PF* del menù *Configurazione*, apre la tabella di Figura 56 nella quale si possono inserire i Comuni desiderati man mano che si deve svolgere un incarico di tipo catastale che li riguarda. Analogamente a quanto già detto per i Lavori al paragrafo precedente, appena installato Geocat, questa tabella contiene i Comuni dei Lavori di esempio forniti a corredo del programma (quelli di questa guida e dei due libri citati). Per inserire un nuovo Comune, basta posizionarsi sull'ultima riga compilata della tabella (ultimo Comune della lista) e premere freccia in giù da tastiera in modo da posizionarsi sulla prima riga libera. Fatto ciò, si inserisce nella prima colonna *C. Com.* il codice catastale del Comune e, nella seconda colonna *Nome Comune*, il nome del Comune stesso.

**Figura 56** – Si possono definire tutti i Comuni sui quali si opera e scaricare per ciascuno di essi i PF aggiornati dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).

Come detto, lo scopo di questo archivio è quello di ottenere dal sito [www.top-geometri.it](http://www.top-geometri.it) i PF dei Comuni interessati dai propri Lavori ai fini del calcolo catastale e della creazione del libretto Pregeo, creandosi così l'archivio dei PF di ciascun Comune (chiamato anche con la sigla catastale *TAF = Tabella Fiduciali*). Per fare questo basta fare doppio clic sulla riga del Comune desiderato, si apre la tabella TAF di quel Comune, riprodotta in Figura 57 (girata in senso verticale per renderla più leggibile). Da questa tabella, che all'inizio è ovviamente vuota, si attiva il comando *Importa PF da TopGeometri* (1 in Figura 57). Si apre così la mascherina evidenziata in figura che riporta nuovamente il codice catastale del Comune e chiede di inserire l'eventuale sezione censuaria e il foglio del quale si desidera scaricare i PF. Confermati questi dati con OK, si vedranno compilarci in sequenza le righe della tabella con i dati scaricati dei PF. Dalla tabella TAF è anche possibile esportare su Google Earth i PF così scaricati in modo da valutarne l'ubicazione ai fini dello studio del rilievo da svolgere. Questa operazione si attiva dal comando *Export PF Google Earth* (2 in Figura 57) e permette di esportare sul visualizzatore satellitare tutti i PF presenti nella tabella stessa, oppure solo quelli di cui si selezionano le righe (per selezionare le righe di una tabella di Geocat si veda la spiegazione a pag. 58 nel paragrafo *Compilazione tabelle*). Appena attivato, il comando chiede il nome e la cartella del file KML (il formato di Google Earth) da salvare e presenta poi la finestra per la scelta dei colori e dei tipi linea da utilizzare per la visualizzazione delle entità (si veda a questo riguardo il paragrafo 16.1 *Export dei rilievi su Google Earth* a pag. 429). Confermati anche questi dati, viene lanciata l'applicazione *Google Earth Pro*<sup>16</sup> che aprirà automaticamente la vista satellitare della zona interessata mostrando i PF in sovraimpressione.

	C. Com.	Nome Comune
1	A161	Albignasego (PD)
2	A435	Arquà Polesine (RO)
3	A459	Asiago (VI)
4	A703	Bassano del Grappa (VI)
5	F964	Noventa Vicentina (VI)
6	H556	Rosà (VI)
7	E970	Marostica (VI)
8		

16 Se *Google Earth Pro* non si aprisse in automatico (può accadere per una serie di settaggi sia dell'applicazione stessa che di Windows), basta fare un doppio clic sul file KML creato da Geocat, oppure aprire manualmente *Google Earth Pro* e aprire il file KML dal menù *File | Apri*.

**Figura 57** – Per scaricare i PF aggiornati da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) basta inserire il numero del foglio desiderato e l'eventuale sezione censuaria.

In conclusione di questo argomento, vale la pena di precisare che i dati dei PF riportati nella tabella TAF di Geocat riprodotta qui a lato (in verticale) sono in genere del tutto noti al tecnico che svolge pratiche catastali. Non ritengo pertanto necessario dilungarmi qui nella loro spiegazione. Per chi non ne avesse contezza, consiglio di consultare il sito dell'Agenzia delle Entrate nella sezione dedicata al file TAF. In tale locazione, oltre a poter scaricare i file TAF delle province di proprio interesse, è anche possibile scaricare il “tracciato record” del file TAF stesso, vale a dire l'elenco dei campi di cui è composto con la relativa larghezza in caratteri e la descrizione di ciascun dato.

The screenshot shows a software window titled "Punti Fiduciali A703". It contains a table of cadastral parcels (PF) with columns for Name, Commune, Section, Folio, Parcel Code, Area, Estimation, North, Part, Description, Area, Date, and Quota. A dialog box is open over the table, titled "Import PF da www.topgeometri.it". The dialog has fields for "Codice Comune" (set to A703), "Sezione" (empty), and "Foglio" (set to 37). There are "OK" and "Annulla" buttons.

Nome	Com.	S.	Fog.	A.	PF	Est	Nord	Part.	Descrizione	At.	Data	Quota
1 PF09/0370/A703A	A703	A	37		9	-3788,291	1204,418	3	SPIGLOLO NORD-EST FABBRICATO	60	14-04-2014	111,198
2 PF08/0370/A703A	A703	A	37		8	-3942,300	1208,500	290	INCROCIO MAPPALI 290 291 STRADA	11	29-07-1987	0,000
3 PF07/0370/A703A	A703	A	37		7	-3832,600	1115,300	17	SPIGLOLO NORD-OVEST FABBRICATO	10	29-07-1987	0,000
4 PF06/0370/A703A	A703	A	37		6	-3624,776	960,201	476	SPIGLOLO SUD-EST FABBRICATO	50	05-06-2006	110,917
5 PF05/0370/A703A	A703	A	37		5	-3984,026	796,572	88	SPIGLOLO NORD-OVEST FABBRICATO	50	04-07-2011	164,250
6 PF04/0370/A703A	A703	A	37						10	29-07-1987	0,000	
7 PF03/0370/A703A	A703	A	37						10	29-07-1987	0,000	
8 PF18/0370/A703A	A703	A	37						70	02-07-2007	127,044	
9 PF17/0370/A703A	A703	A	37						50	29-11-2007	163,750	
10 PF16/0370/A703A	A703	A	37						50	28-06-2007	197,502	
11 PF15/0370/A703A	A703	A	37						50	08-04-2010	117,356	
12 PF14/0370/A703A	A703	A	37						10	29-07-1987	0,000	
13 PF13/0370/A703A	A703	A	37						60	16-11-2007	240,325	
14 PF12/0370/A703A	A703	A	37						50	18-07-2011	142,000	
15 PF11/0370/A703A	A703	A	37						10	06-11-2017	999,000	





**Figura 58** – *i PF di un intero foglio di mappa esportati su Google Earth.*

## 5.6 Codici punti

Geocat permette all'utente di crearsi un proprio archivio di codici ai quali attribuire la descrizione estesa dei punti e il simbolo da utilizzare per la generazione del disegno CAD. Questa codifica è gestibile dal menù *Configurazione* attivando l'opzione *Codici Punti* che apre la tabella di Figura 59.

**Figura 59** – È possibile crearsi un proprio archivio di codici-punti ai quali associare la relativa descrizione e anche il simbolo da utilizzare nel disegno CAD.

	Cod.	Descrizione	Simb.
1	AF	angolo fabbricato	PT
2	AL	asse longitudinale pista	
3	AR	angolo recinzione	
4	AS	asse strada	
5	BP	bordo scarpata	
6	BS	ciglio strada	
7	CE	confine esistente	
8	CM	chiodo miniato	PT2
9	CP	cippo pietra	
10	CR	croce rossa su roccia	
11	CS	ciglio stradale	

La tabella viene fornita a corredo di Geocat già compilata con una codifica pre-impostata che può ovviamente essere modificata o integrata a piacere mediante l'usuale operatività delle tabella di Geocat (si veda il paragrafo 4.2 *Tabelle* a pag. 53).  
I campi da inserire sono:

- **Cod.:** è il codice, composto da un massimo di 3 caratteri, al quale sono abbinati la descrizione ed il simbolo CAD. Questo codice potrà poi essere attribuito ai punti inseriti nei rilievi, così come spiegato al paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* a pag. 101.
- **Descrizione:** è la descrizione associata al codice, viene utilizzata durante la creazione automatica del libretto di Pregeo (vedi paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385). A partire dal codice, infatti, il programma genera automaticamente nel libretto Pregeo le descrizioni dei punti. Per la spiegazione completa di questa generazione automatica si consulti il paragrafo *Codici e descrizioni punti* a pag. 403.
- **Simbolo:** è il nome dell'eventuale simbolo che il programma utilizzerà durante la generazione del disegno DXF del rilievo per tutti i punti ai quali è stato assegnato lo stesso codice. Lasciando vuoto questo campo, verrà invece utilizzata l'entità POINT del CAD. Per le spiegazioni sulla creazione dei simboli CAD da abbinare ai codici punto, si consulti il paragrafo *Creare simboli punto personalizzati* a pag. 284.

## 5.7 Tipi-linea

Oltre ai simboli dei punti, Geocat permette di crearsi anche un archivio di tipi-linea da attribuire alle congiungenti dei punti del rilievo nella generazione del disegno CAD. Per fare questo basta attivare l'opzione *Tipi-Linea* del menù *Configurazione* ed aprire così la tabella di Figura 60.

**Figura 60** – È possibile crearsi un proprio archivio di tipi-linea da attribuire ai contorni dei nei rilievi in modo da personalizzare le linee del disegno CAD creato da Geocat.

Anche in questo caso la tabella viene fornita già compilata a corredo di Geocat, unitamente al file CAD che contiene le definizioni delle linee stesse. L'utente può modificarla o integrarla gestendo i seguenti dati:

	Cod.	Nome DXF	Aspetto	Colore
1	NC	CONTINUOUS	—————	7
2	NT	DASHED	- - - - -	7
3	NP	DOT	.....	7
4	RC	CONTINUOUS	—————	1
5	RT	DASHED	- - - - -	1
6	RP	DOT	.....	1
7	VC	CONTINUOUS	—————	3
8	VT	DASHED	- - - - -	3
9	VP	DOT	.....	3
10	GA	LINEA_GAS	-GAS-GAS-GA	7
11	SC	SCARPATA	-U-U-U-U-U-U-U-U-	7
12	ST	DASHED	- - - - -	3
13	SF	DASHDOT	- . - . - . - . - .	4
14	PF	DASHDOT	- . - . - . - . - .	5
15	RE	RECINZIONE	-0-0-0-0-0-0-	7

- **Cod.:** è il codice, massimo di 2 caratteri, al quale è abbinato il tipo-linea definito nel disegno prototipo *GEOCAT.DXF* (vedi paragrafo *Il disegno prototipo GEOCAT.DXF* a pag. 282) utilizzato dal programma per la generazione dei disegni CAD dei rilievi. Questa sigla va attribuita alle congiungenti dei punti nella tabella *Contorni e dividenti* (vedi paragrafo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215).
- **Nome DXF:** è il nome del tipo-linea definito nel file prototipo *GEOCAT.DXF*, viene utilizzato da Geocat nella generazione del DXF per le linee alle quali viene attribuito mediante il codice di cui sopra. Per la spiegazione su come creare tipi-linea personalizzati, si consulti il paragrafo *Creare tipi-linea personalizzati* a pag. 286.
- **Aspetto:** è una sequenza di caratteri che riproduce in modo stilizzato l'aspetto del tipo-linea.
- **Colore:** è il codice colore nella definizione standard del software AutoCAD che Geocat utilizza per il tipo-linea.

## 6. Aperture e Artifici

Geocat risolve in maniera semplice e guidata tutti gli schemi geometrici che possono rendersi necessari nei rilievi topografici e catastali per vincolarli a punti di coordinate note. I risultati di questi vincoli possono infatti essere direttamente inclusi nei rilievi celerimetrici al fine di eseguire eventuali calcoli di compensazione laddove questi fossero richiesti, come ad esempio nello sviluppo di poligoni aperte e vincolate agli estremi (si veda a questo proposito il paragrafo 9 *Poligoni* a pag. 170). Oltre a queste aperture e artifici, Geocat include anche una serie di utilità trigonometriche di supporto all'attività del topografo. Tutti questi calcoli sono raggruppati a seconda del loro ambito di utilizzo in tre diversi sotto-menù del menù *Strumenti* di Geocat (il tutto come evidenziato in Figura 61):

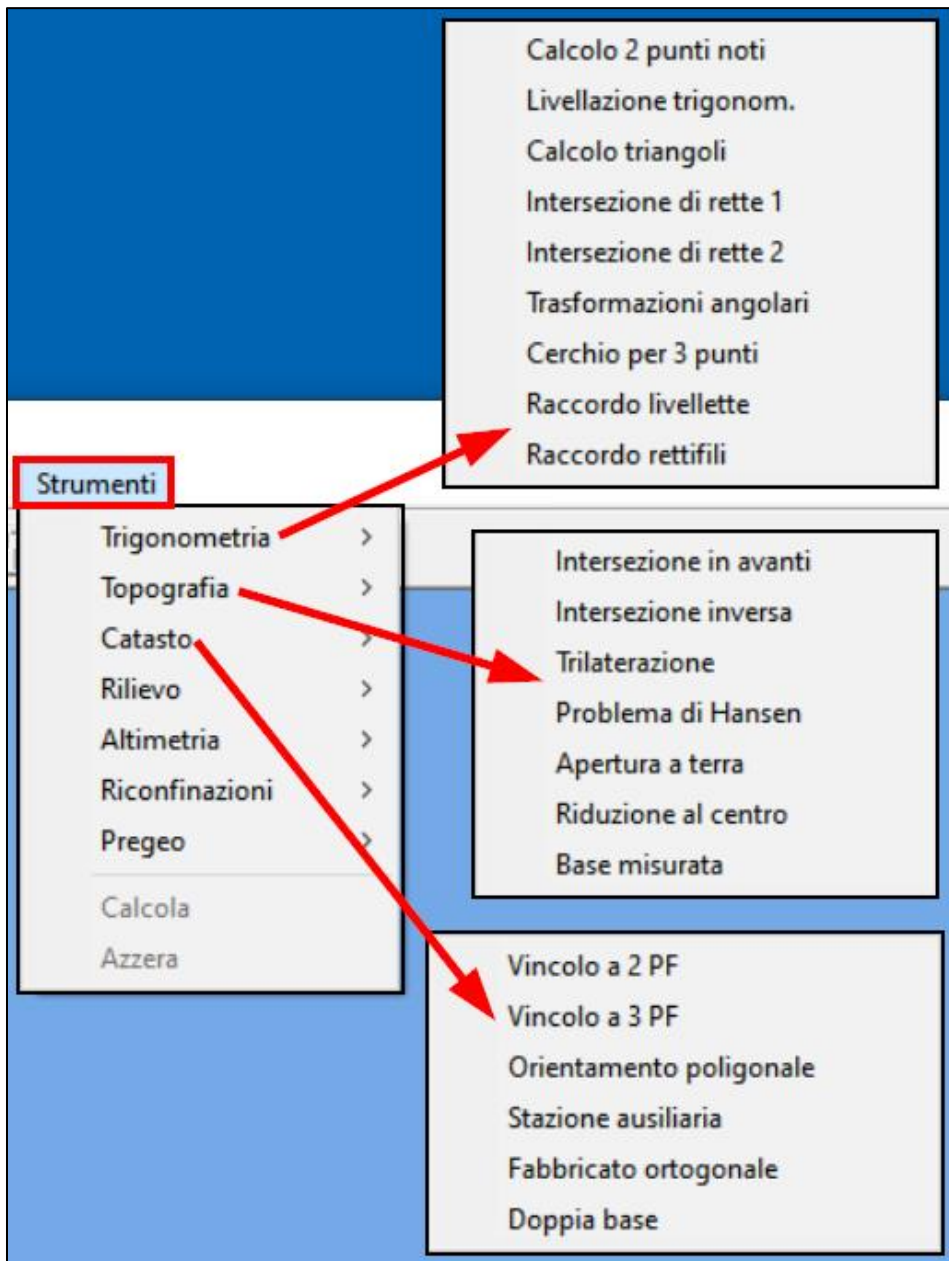
1. Trigonometria;
2. Topografia;
3. Catasto.

Per ciascuno dei problemi risolti dalle opzioni di questi menù viene resa disponibile una comoda finestra per l'inserimento dei dati e la visualizzazione dei risultati. Questa finestra è uguale per tutte le risoluzioni ed è concepita per essere "auto-esplicativa" nel senso che riporta tutte le indicazioni operative che l'utente deve seguire per risolvere il relativo calcolo. Qui di seguito mi limito pertanto ad illustrare uno solo degli schemi disponibili, quello in genere più usato nei lavori dei topografi, vale a dire l'apertura a terra del menù *Topografia*. Trattando questo caso l'utente avrà modo di assimilare l'operatività anche di tutte le altre risoluzioni previste da Geocat<sup>17</sup>.

Attiviamo il menù *Strumenti* | *Topografia* | *Apertura a terra*, ci appare la finestra di Figura 62 a pag. 96 (uguale, come detto, per tutti i calcoli sopra citati). Nella parte superiore è riprodotto lo schema del problema da risolvere, completo di una didascalia con le indicazioni (in blu) sui dati noti che l'utente deve inserire e su quelli incogniti che saranno invece calcolati dal programma.

---

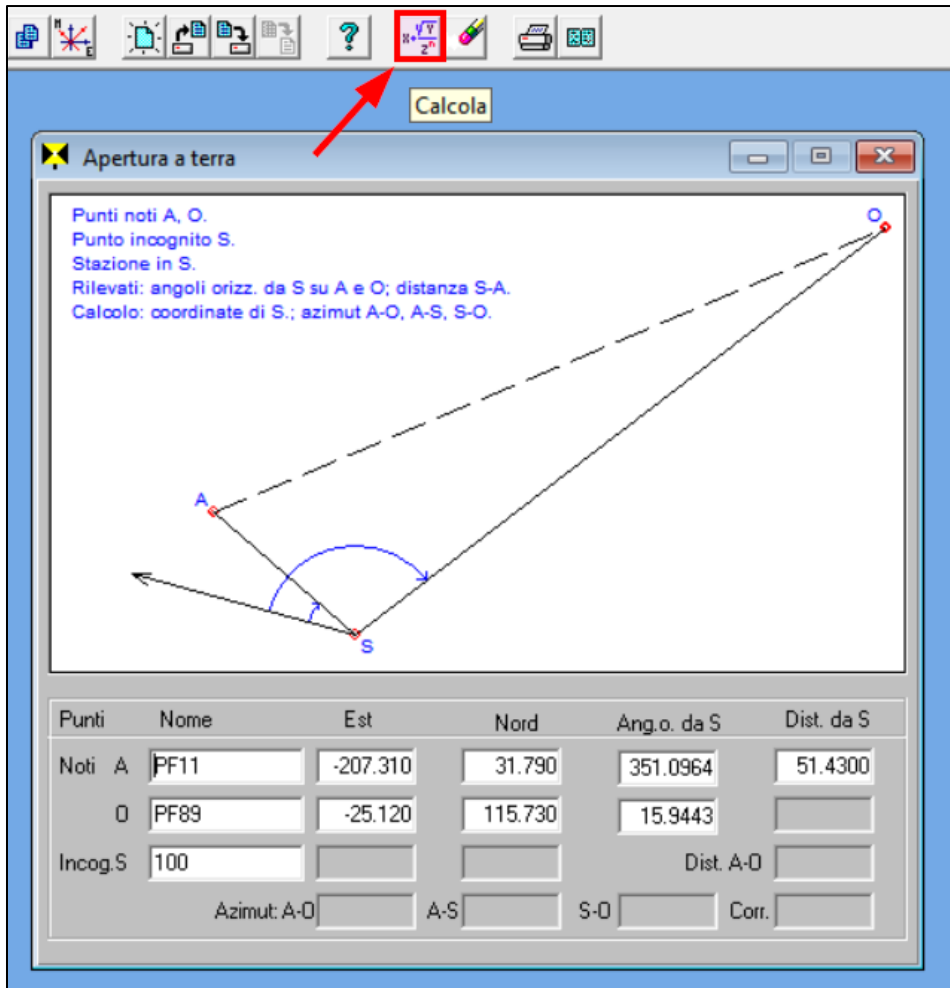
17 Fatta salva ovviamente la conoscenza dello schema geometrico o topografico di base la cui trattazione esula dagli scopi di questa guida e per la quale si rimanda all'ampia letteratura tecnica disponibile, sia cartacea che online.



**Figura 61** – *Geocat* risolve tutti gli schemi per vincolare i propri rilievi ai punti di coordinate note, come ad esempio per il calcolo delle poligonali aperte e vincolate agli estremi. Include inoltre una serie di calcoli di supporto all'attività del topografo. Gli schemi sono suddivisi nei tre diversi ambiti di utilizzo: *Trigonometria*, *Topografia* e *Catasto*.

Inseriamo i dati richiesti come mostrato in Figura 62:

- nomi dei punti noti e le rispettive coordinate, più il nome della stazione incognita (S);
- gli angoli orizzontali misurati dalla stazione al punto di attacco (A) e al punto di orientamento (O);
- la distanza tra la stazione (S) e il punto di attacco (A).

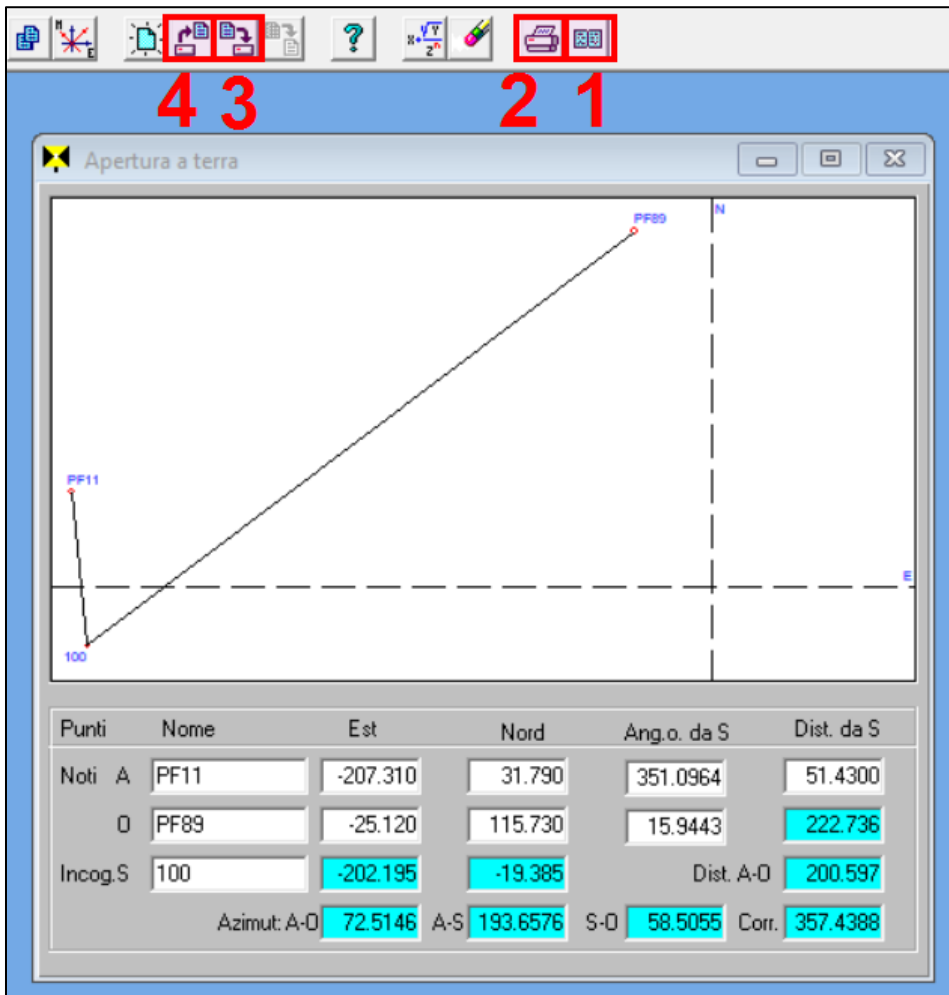


**Figura 62** – La finestra di risoluzione dell'apertura a terra. Come per tutte le altre aperture e artifici, riporta lo schema geometrico e le relative indicazioni (in blu) sui dati noti che l'utente deve inserire e su quelli incogniti che saranno calcolati da Geocat.



Fatto ciò, è sufficiente attivare l'icona *Calcola* della barra strumenti per ottenere istantaneamente i risultati dell'apertura evidenziati in Figura 63 e cioè:

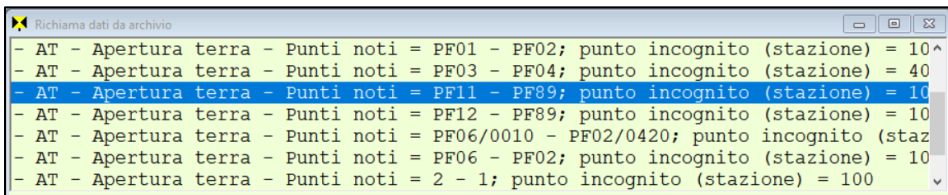
- le coordinate della stazione;
- gli azimut rispetto al Nord tra i punti: attacco-orientamento, attacco-stazione, stazione-orientamento, più la correzione angolare della stazione;
- le distanze stazione-orientamento e attacco-orientamento.



**Figura 63** – I risultati dell'apertura a terra (celle azzurre) e il relativo disegno in scala.

Oltre ai risultati analitici, nella parte superiore della finestra viene mostrato il disegno in scala (pur se non prefissata ma vincolata alle dimensioni della finestra) dell'apertura in modo che l'utente abbia anche un riscontro grafico sulla bontà del calcolo eseguito. A questo punto, è possibile ottenere la stampa, o l'anteprima, della relazione tecnica che dimostra la risoluzione attuata. Per fare questo si attivano le due icone della barra strumenti: *Anteprima di stampa* o *Stampa* (rispettivamente 1 e 2 in Figura 63). La Figura 65, riportata sulle due pagine seguenti, mostra l'elaborato prodotto attivando l'anteprima. Appena attivato il comando, appare la prima delle due pagine. Per aprire anche la seconda basta cliccare l'icona in alto che raffigura due pagine affiancate. Per lanciare invece la stampa su carta, va cliccata l'icona che raffigura una stampante.

I calcoli risolti possono essere comodamente archiviati nella sotto-cartella *INT* del Lavoro (si veda il paragrafo *Struttura e archiviazione dei Lavori* a pag. 86) e richiamati in qualsiasi momento. Per archiviare un'apertura o artificio appena calcolato, è sufficiente attivare l'icona *Salva* della barra strumenti (3 in Figura 63, la stessa icona usata per salvare i rilievi). Quando invece, appena aperta la finestra, si vuole richiamare un calcolo precedentemente archiviato, basta attivare l'icona *Apri* (4 in Figura 63, la stessa usata per aprire i rilievi). Quest'ultimo comando apre la finestra di selezione di Figura 64, in cui sono elencate tutte le risoluzioni archiviate per quello schema (in questo esempio l'apertura a terra) con indicazione dei punti (stazioni e orientamenti) coinvolti. Per scegliere l'apertura desiderata, basta fare un doppio clic sulla riga corrispondente, oppure selezionarla e premere *Invio*. Così facendo, i dati di quella risoluzione verranno automaticamente compilati nella finestra di calcolo. Questa modalità viene anche utilizzata per importare successivamente l'apertura/artificio all'interno dei rilievi celerimetrici allo scopo di creare i vincoli necessari ad eventuali calcoli di compensazione, questa operazione è spiegata al capitolo 9 *Poligonal* a pag. 170.



**Figura 64** – Le aperture e artificio calcolati possono essere archiviati per essere successivamente importati all'interno dei rilievi allo scopo di creare i vincoli necessari ad eventuali calcoli di compensazione, come per le poligonal.



Apertura a terra (Anteprima)

Pagina 1 - 2

Chiudi

## Apertura a terra

**Schema del rilievo:**

Punti noti A, O.  
 Punto incognito S.  
 Stazione in S.  
 Rilevati: angoli orizz. da S su A e O; distanza S-A.  
 Calcolo: coordinate di S.; azimut A-O, A-S, S-O.

**Dati noti:**

Punti		Est	Nord	Angoli da S	Distanze da S
A =	PF11	-207.310	31.790	351.0964	51.430
O =	PF89	-25.120	115.730	15.9443	
S =	100	Da calcolare: coordinate di S.; azimut A-O, A-S, S-O.			

**Elementi calcolati:**

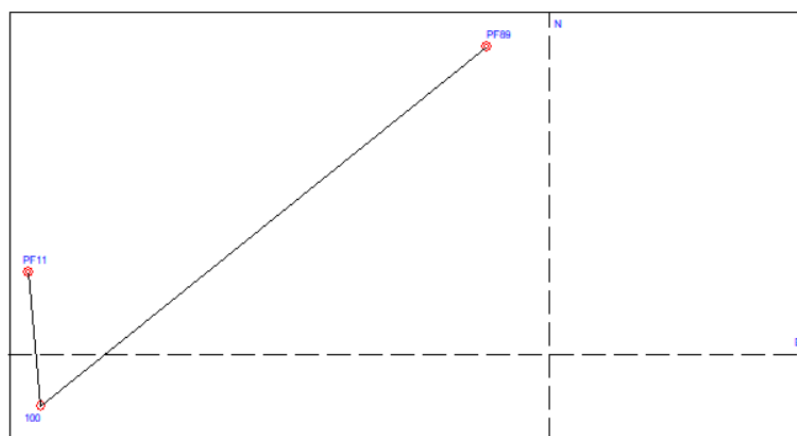
- Distanza ed azimut AO a partire dalle coordinate dei due punti.
- Angolo interno ASO per differenza tra gli angoli orizzontali letti da S sui punti O e A.
- Angoli interni: AOS mediante il teorema dei seni; SAO per differenza tra 200g e la somma degli altri due angoli interni.
- Azimut AS sommando (o sottraendo) l'angolo SAO all'azimut AO.
- Coordinate di S a partire dalle coordinate cartesiane di A e le coordinate polari AS.

**Figura 65 -** *Le due pagine (questa e quella seguente) della relazione tecnica prodotta da Geocat a dimostrazione dell'apertura a terra calcolata.*

Pag. 1 / 2

**Risultati analitici:**

Punti	Est	Nord	Distanze	
S = 100	-202.195	-19.385	A-O = 200.597	S-O = 222.736
Azimut:	A-O = 72.5146	A-S = 193.6576	S-O = 58.5055	corr. = 357.4388

**Risultato grafico:****Note aggiuntive:**

## 7. Rilievi TS

Nonostante l'ormai diffuso utilizzo della tecnologia GPS, i rilievi celestriali<sup>18</sup> costituiscono ancora una parte consistente delle rilevazioni in campo topografico e catastale. Questo avviene sia perché, per la mole di lavoro da svolgere, non tutti i tecnici trovano conveniente l'acquisizione della strumentazione GPS, sia (soprattutto) perché quest'ultima, pur velocizzando notevolmente il lavoro di campagna, non è in grado di rilevare i punti ubicati in posizioni dove non arriva il segnale satellitare (vegetazione, fabbricati, ecc.) rendendo quindi indispensabile integrare il rilievo GPS con la stazione totale.

Data la loro importanza (destinata a perdurare nel tempo), Geocat tratta quindi i rilievi TS con grande cura e abbondanza di strumenti volti a facilitare il compito del tecnico che opera con questa tecnologia. In questo capitolo vedremo in maniera esaustiva come gestire i soli rilievi TS, mentre l'aggancio tra questi e i rilievi GPS è trattato al capitolo 8 *Rilievi GPS e misti GPS-TS* a pag. 149.

### 7.1 Creare un nuovo rilievo TS

Normalmente in Geocat i rilievi vengono importati dalla strumentazione topografica o da file (Pregeo, coordinate, ecc.) e non sono quasi mai inseriti manualmente. Vale tuttavia la pena di spiegare anche questa possibilità, sia per illustrare in dettaglio i dati previsti dal programma (e le loro relazioni), sia per quei rari casi in cui ci si trovi a dover digitare un rilievo ottenuto soltanto su carta (esempio un libretto Pregeo) o in un formato file non direttamente importabile in Geocat.

Per creare un nuovo rilievo TS, è sufficiente attivare il menù *File | Nuovo* oppure la corrispondente icona sulla barra degli strumenti. Si apre così la tabella di editazione del libretto di campagna riprodotta in Figura 66 (che ovviamente apparirà completamente vuota). Questa tabella appare in forma diversa a seconda del tipo di strumento configurato al menù *Configurazione | Strumento*. Come spiegato al paragrafo 5.1 *Strumentazione topografica* a pag. 65, infatti, l'utente può impostare uno strumento

---

18 Per brevità chiamati anche "TS" dalle iniziali dell'espressione internazionale in inglese "Total Station" (Stazione Totale).

autoriduttore, che fornisce la distanza orizzontale e il dislivello, oppure non-autoriduttore che fornisce invece la distanza inclinata e l'angolo zenitale. A seconda di questa impostazione, la tabella si presenta con le corrispondenti colonne come mostrato in Figura 47 a pag. 67 del succitato paragrafo. In ogni caso, la scelta tra l'una o l'altra impostazione risponde soltanto alla preferenza di visualizzazione dell'utente, considerato che i dati del rilievo non cambiano.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF16		5.000	154.0301	36.661	86.2727		pilastrino in cls -
2		PF15		1.450	357.8914	217.247	108.3334		spigolo sud
3		PF06		2.250	299.9428	266.861	107.9002		spigolo S-E
4		200		1.450	363.7600	146.929	113.8146		chiodo
5	200	100		1.450	171.6295	146.885	86.2730		paletto in ferro
6		300		1.450	1.7079	53.392	97.6947		chiodo
7		211		1.450	308.0554	6.385	102.4926		spigolo cabina
8		212		1.450	298.7462	3.357	103.6100		spigolo cabina
9		213		1.450	257.9074	5.423	103.4626		spigolo cabina
10		242		1.450	225.0634	38.624	102.8306		paletto in legno
11		261		1.450	234.1073	16.232	103.2136		pista ciclabile -

**Figura 66** – La tabella del libretto misure di un rilievo TS di Geocat permette di digitare facilmente i dati anche nel caso si dovesse inserirli manualmente.

Di seguito sono descritti tutti i campi (colonne) da inserire nella tabella (per entrambe le opzioni di cui sopra) con particolare riferimento anche alla loro obbligatorietà ai fini della redazione di un valido rilievo TS.

- **Staz.:** nome stazione. È obbligatorio per la prima riga, perché ovviamente il rilievo deve iniziare con una stazione, mentre per le righe successive va lasciato vuoto per i punti osservati dalla stessa stazione e va inserito nuovamente solo quando si passa ad un'altra stazione. Per le stazioni sono naturalmente gestibili anche tutti gli altri dati specifici come l'altezza strumentale, il codice e la correzione angolare. Si possono inoltre imporre a ciascuna stazione eventuali coordinate, sia direttamente con valori assegnati dall'utente, sia facendole calcolare da altre procedure di Geocat come, ad esempio, la rototraslazione ai minimi quadrati o l'apertura a terra multipla. Tutti questi dati (sia quelli strumentali che le coordinate imposte) sono gestiti in una finestra a parte illustrata al successivo paragrafo *Inserimento stazioni* a pag. 104.

- **Punto:** nome del punto osservato. È sempre obbligatorio. In questa colonna si possono inserire punti di dettaglio, altre stazioni osservate da quella corrente e Punti Fiduciali. Per l'inserimento di questi ultimi, si consulti il successivo paragrafo *Inserimento PF* a pag. 108. Se si adotta la denominazione numerica dei punti (come da prassi Pregeo), si ha che ad ogni nuova riga Geocat propone automaticamente il nome del punto aumentando di +1 quello del punto della riga precedente.
- **C.p.:** codice del punto battuto. In questo campo, non obbligatorio, va inserito uno dei codici presenti nella tabella del menù *Configurazione | Codici Punti* illustrata al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92. L'utilizzo di questo codice, in abbinata al successivo campo *Nota*, è reso molto utile da Geocat durante la creazione automatica del libretto di Pregeo da presentare al Catasto (vedi paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385). A partire dal codice o dal campo *Nota*, infatti, il programma genera automaticamente nel libretto di Pregeo le descrizioni di punti, stazioni e PF. Per la spiegazione completa di questa gestione si consulti il successivo paragrafo *Codici e descrizioni punti* a pag. 403. Vale la pena di ricordare che al codice può anche essere associato uno specifico simbolo con il quale rappresentare i punti sul disegno CAD. Significa che tutti i punti ai quali viene attribuito un determinato codice saranno riprodotti nel disegno DXF generato da Geocat con il simbolo associato a quel codice. Si consulti a questo proposito il paragrafo *Creare simboli punto personalizzati* a pag. 284.
- **H. pr.:** altezza prisma. Non è obbligatoria e può quindi essere omessa nel caso non si abbia la necessità di elaborare anche le quote dei punti. Una volta inserita per il primo punto, viene automaticamente riproposta da Geocat anche per i punti successivi.
- **Ang. az.:** angolo azimutale. Di per sé non è obbligatorio e può quindi essere lasciato al valore 0.0000 come accade normalmente quando si orienta la stazione su un punto specifico azzerando il cerchio azimutale sullo stesso. Diventa invece obbligatorio considerandolo unitamente alla distanza (orizzontale o inclinata). Questo perché non ci può essere un punto battuto che abbia sia l'angolo azimutale che la distanza pari a zero. Uno dei due campi deve essere per forza valorizzato. Se l'angolo azimutale è 0.0000 ma la distanza è valorizzata, si tratta di un normale punto osservato sul quale ci si è anche orientati azzerando sullo stesso il cerchio azimutale. Se invece l'angolo azimutale è valorizzato ma la distanza è 0.000 si tratta di un punto di orientamento.

- **Dist. o.:** distanza orizzontale (se configurato lo strumento autoriduttore). È obbligatorio in congiunzione con l'angolo azimutale come spiegato sopra.
- **Dist. i.:** distanza inclinata (se configurato lo strumento non-autoriduttore), obbligatorio come detto sopra.
- **Disl.:** dislivello (se configurato lo strumento autoriduttore). Non obbligatorio, nel senso che può essere lasciato pari a 0.000 se non si è interessati al calcolo delle quote altimetriche.
- **Ang. zt.:** angolo zenitale (se configurato lo strumento non-autoriduttore). È sempre obbligatorio perché non ha senso che sia 0.0000 (significherebbe aver puntato lo zenit).
- **C.:** codice di calcolo, non obbligatorio, serve ad indicare un particolare attributo del punto. I valori da inserire sono precisati nelle sezioni di questa guida che trattano il suo utilizzo per gli scopi specifici. L'unico utilizzo generalizzato è il codice **NA** che definisce il punto come "nascosto", significa che i punti ai quali viene attribuito, pur presenti nel rilievo, vengono esclusi da alcuni elaborati, come ad esempio il libretto Pregeo ed inseriti su un layer a parte nel disegno CAD, (vedi paragrafo *Nascondi e cancella punti TS e GPS* a pag. 332).
- **Nota:** nota descrittiva del punto osservato, non obbligatoria. In abbinata al precedente campo *C.p.* (codice punto) questa descrizione viene utilizzata dal programma per generare automaticamente nel libretto Pregeo le descrizioni dei punti. Si consultino a questo proposito i paragrafi già citati sopra nella spiegazione del codice punto.

Durante l'inserimento di un rilievo, nel caso non sia stato inserito uno dei campi obbligatori come sopra identificati, il programma fornisce un opportuno messaggio di avvertimento, rifiutando la riga che si stava tentando di completare senza quel campo.

### ***Inserimento stazioni***

Come visto qui sopra, per inserire una nuova stazione nella tabella del rilievo basta digitarne il nome nella relativa colonna. Ma, come detto, una stazione celerimetrica comprende molte altre informazioni necessarie al calcolo del rilievo. Geocat permette di gestire tutti questi dati aggiuntivi mediante un'apposita finestra, riprodotta in Figura 67, che si apre con doppio clic sulla cella del nome stazione inserito.

Cod.	Est	Nord	Quota	P. orient.	Ang. orient.	Azimut	Correzione
	-77.338	120.856	-31.569		0.0000	163.7600	7.8695
H.St.	X Geoc.	Y Geoc.	Z Geoc.	Longitudine	Latitudine		
1.590	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000		

Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare

Importa nel rilievo le seguenti letture:

Preleva i dati dalle aperture    Azzera    Copia    Incolla    OK    Annulla    Help

**Figura 67** – Oltre al codice e all'altezza strumentale, la finestra dei dati stazione permette anche di imporre le coordinate calcolate dalle procedure di Geocat dedicate all'aggancio dei rilievi a punti noti o cartografici.

Questa finestra permette sia di inserire gli ulteriori dati della stazione non visualizzati nella tabella del libretto delle misure di Figura 66 a pag. 102, sia di gestire le coordinate calcolate dalle procedure di Geocat dedicate all'aggancio dei rilievi a punti noti o cartografici. Di seguito sono descritte tutte queste informazioni.

- **Cod.:** è il codice della stazione tramite il quale il programma assegnerà la relativa descrizione nel libretto Pregeo. Va inserito uno dei codici presenti nell'archivio *Configurazione | Codici Punti*. Per una visione completa dell'intera gestione della codifica dei punti, si consultino i paragrafi citati per il campo *C.p.* dei punti.
- **H. St.:** è l'altezza strumentale della TS.
- **Est, Nord, Quota:** sono le coordinate della stazione determinate da geocat durante il normale calcolo del rilievo spiegato al capitolo 13 *Calcolo dei rilievi* a pag. 218. Come detto, tuttavia, Geocat permette di gestirne i valori anche da parte dell'utente stesso mediante le seguenti modalità:
  - **Manuale:** si inseriscono nelle celle dei valori propri. È il caso, ad esempio, di quando si vuole ottenere il calcolo in un determinato sistema di riferimento per il quale sono note le coordinate della stazione per averle desunte al di fuori del programma.

Una volta digitati i valori, va poi selezionata l'opzione *Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo* (vedi sotto), in modo da istruire Geocat a non ricalcolarle ex novo ma di assumerne i valori presenti ai fini del calcolo dei punti.

- **Da Aperture e Artifici:** se le coordinate della stazione sono state calcolate da una delle aperture o artifici illustrati al capitolo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94, se ne possono richiamare i valori attivando il comando (bottone) *Preleva i dati dalle aperture* descritto di seguito.
- **Da rototraslazione o apertura a terra multipla:** se il rilievo viene sottoposto ad una di queste due procedure (spiegate al capitolo 17 *Riconfinazioni* a pag. 449), le coordinate delle stazioni sono ricalcolate nel sistema di riferimento dei rispettivi punti di inquadramento (in genere quello della cartografia catastale). Durante queste elaborazioni l'utente può istruire Geocat ad inserire le coordinate delle stazioni così determinate nelle celle di questa finestra in modo che il successivo calcolo del rilievo parta da tali valori. In questo caso il programma seleziona automaticamente l'opzione *Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo* indicando anche da quale procedura (rototraslazione o apertura a terra multipla) provengono le coordinate stesse.
- o **P. orient.:** è il nome di un eventuale punto di orientamento osservato dalla stazione, come ad esempio un punto trigonometrico di coordinate note che l'utente ha osservato per poter calcolare indirettamente le coordinate assolute della stazione oppure per poter procedere al calcolo di poligonale con compensazione angolare. Si veda a questo proposito il capitolo 9 *Poligonal* a pag. 170.
- o **Ang. orient.:** è l'angolo orizzontale rilevato in campagna sul punto di orientamento di cui sopra.
- o **Azimut:** è l'azimut assoluto della stazione al punto di orientamento di cui sopra. Quando il calcolo avviene secondo un preciso sistema di riferimento il valore si riferisce al Nord. Quando invece si opera in locale si riferisce semplicemente alla direzione dello zero del cerchio azimutale fissata in campagna per la prima stazione. Così come per le coordinate, attivando il comando *Preleva i dati dalle aperture*, l'azimut può essere importato da una delle aperture o artifici utilizzati per agganciare il rilievo a punti noti, così come avviene ad esempio nel caso di sviluppo di poligonal



- **Correzione:** è la correzione azimutale della stazione, cioè l'angolo che intercorre tra l'orientamento di campagna e la direzione Nord, sia essa effettiva o locale (vedi *Azimut* qui sopra).
- **X-Y-Z Geoc. / Longitudine Latitudine:** sono rispettivamente le coordinate geocentriche e geografiche (queste ultime espresse in gradi sessa-decimali) della stazione nel sistema di riferimento WGS84. Come vedremo al paragrafo 13 *Calcolo dei rilievi* a pag. 218, Geocat è in grado di calcolare questi valori sia per rilievi GPS che per rilievi solo TS purché agganciati a minimo due PF.
- **Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo:** questa opzione serve a forzare i valori delle coordinate e della correzione azimutale durante i calcoli nei casi descritti sopra per il calcolo delle coordinate *Est, Nord, Quota*.
- **Importa nel rilievo le seguenti letture:** nel caso in cui le coordinate della stazione siano state importate dalle procedure del menù *Strumenti | Trigonometria / Topografia / Catasto*, illustrati al capitolo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94, attivando il bottone *Preleva i dati dalle aperture* (descritto qui sotto), in questo riquadro sono riportati i dati calcolati dall'artificio e, selezionando questa opzione, si istruisce Geocat a importarli nel rilievo.

Oltre ai dati sopra descritti, nella parte inferiore della finestra di Figura 67, sono presenti, sotto forma di bottoni, anche i seguenti comandi:

- **Preleva i dati dalle aperture:** nel caso in cui le coordinate della stazione siano state calcolate da una delle aperture o artifici, questo comando permette di richiamarne i valori dal calcolo che li ha prodotti. Premendo questo bottone si apre la finestra di Figura 64 a pag. 98 contenente tutte le aperture ed artifici eseguiti dalla quale si può selezionare con doppio clic il calcolo desiderato. Si veda a questo proposito il capitolo 9 *Poligonali* a pag. 170.
- **Azzera / Copia / Incolla:** sono tre comandi di utilità per gestire i dati contenuti nella finestra. Il primo li azzera completamente e va quindi attivato nel caso non siano ritenuti validi. Il secondo ed il terzo servono per fare il copia/incolla dei dati da una stazione ad un'altra (anche di un altro rilievo). Questa funzionalità si rivela particolarmente utile in alcune circostanze, come nell'applicazione dell'apertura a terra multipla (vedi paragrafo *L'apertura a terra multipla* a pag. 539), nelle quali è

necessario attribuire le coordinate e la correzione calcolate per la stazione di un rilievo mono-stazione ad un secondo rilievo a più stazioni. Per copiare i dati da una stazione ad un'altra, si opera come segue: dalla finestra dei dati della stazione di cui si vogliono copiare i dati si clicca *Copia*. Poi si chiude la finestra con *OK* e, dalla tabella del rilievo (lo stesso o un altro), si fa doppio clic sulla cella della stazione su cui si vogliono copiare i dati, aprendo così la finestra dei dati di questa stazione, dalla quale si clicca su *Incolla*.

### ***Inserimento PF***

I punti fiduciali sono ovviamente essenziali nei rilievi eseguiti a fini catastali e pertanto, sotto questo aspetto, Geocat li tratta con la dovuta importanza, prelevandone i dati aggiornati dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) nel quale vengono costantemente aggiornati man mano che l'Agenzia delle Entrate rilascia le nuove versioni dei file TAF. Inoltre, come accennato al paragrafo precedente, Geocat sfrutta i PF anche per il calcolo delle coordinate geografiche dei rilievi solo TS per i quali, viceversa, non si avrebbe modo di collocarli geograficamente, perdendo così alcune utilissime facoltà, prima fra tutte quella di sovrapporli alla vista satellitare di Google Earth per un riscontro immediato con la realtà dei luoghi. Grazie ai PF, infatti, Geocat è in grado di ricavare latitudine e longitudine dalle loro coordinate catastali (Cassini-Soldner o Gauss-Boaga), restituendo così l'intero rilievo anche nella sua posizione geografica. Queste prestazioni del programma (download dei PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) e calcolo di latitudine e longitudine) sono dettagliatamente spiegate al paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269.

Ovviamente per poter usufruire di queste opportunità è necessario inserire correttamente nel rilievo i PF rilevati in campagna e qui di seguito vedremo come Geocat facilita anche questa azione.

Naturalmente è buona pratica inserire nei rilievi il nome dei PF con la sua sintassi catastale completa, vale a dire comprendente, dopo la sigla PF: il numero del punto fiduciale; il numero del foglio e il carattere dell'eventuale allegato; il codice catastale del Comune seguito dall'eventuale lettera della sezione censuaria, come in questo esempio:

**PF06/0370/A703A**

Tuttavia, come detto, Geocat agevola questo compito permettendo di digitare anche soltanto una parte di tale dicitura. Ciò è reso possibile dai dati del Lavoro corrente nei quali sono presenti: il numero del foglio, il

carattere dell'eventuale allegato e il codice catastale del Comune definito per il Lavoro (definito nella tabella dei Comuni). Si consultino a questo proposito i paragrafi 5.4 *Lavori* a pag. 82 e 5.5 *Comuni e PF* a pag. 88. Con riferimento al nome completo di cui sopra, vediamo quindi le varie possibilità di abbreviazione dei nomi dei PF che Geocat permette di digitare a partire dalla dizione completa di cui sopra.

- Se il nome viene inserito senza il codice catastale del Comune, Geocat lo interpreta come un PF appartenente al Comune del Lavoro e ne considera quindi il relativo codice identificando così ugualmente il PF. Questo vale anche se dopo i quattro caratteri del foglio e dell'allegato si è digitata la barra separatrice e parte del codice catastale del Comune. Ad esempio, nelle diciture che seguono Geocat indenterà correttamente il PF aggiungendo il corretto (e completo) codice catastale del Comune:

PF06/0020/

PF06/0020/A           diventano:           PF06/0020/A703A

PF06/0020/A7

PF06/0020/A70

- Se il foglio viene digitato senza farvi seguire il carattere dell'allegato, cioè 0 (zero) o lettera alfabetica, come nell'esempio qui sotto, Geocat assume l'allegato 0 (zero), dopodiché aggiungerà il codice catastale del Comune come sopra. Ad esempio:

PF06/002           diventa:           PF06/0020

- Se il numero del foglio viene digitato con due sole cifre, Geocat lo considera come il numero effettivo (da 01 a 99) e gli antepone uno 0 (zero) davanti come da sintassi catastale, vale a dire che:

PF06/02           diventa:           PF06/002

dopodiché agisce come nel caso precedente per allegato e codice Comune.

- La stessa modalità viene adottata se il numero del foglio viene digitato con una sola cifra, Geocat la considera come il numero effettivo (da 1 a 9) e gli antepone due 0 (zeri) davanti:

PF06/2           diventa:           PF06/002

rientrando nel caso precedente.

- Se si omette totalmente di digitare il numero del foglio (con o senza barra dopo il nome del PF) , Geocat assume il foglio e l'allegato inseriti nei dati del Lavoro. Ad esempio:

PF06/                      diventa:                      PF06/0370

PF06                      diventa:                      PF06/0370

- Se il numero del PF viene digitato con una sola cifra, Geocat lo considera come il numero effettivo (da 1 a 9) e gli antepone uno 0 (zero) davanti come da sintassi catastale:

PF6                      diventa:                      PF06

rientrando nel caso precedente.

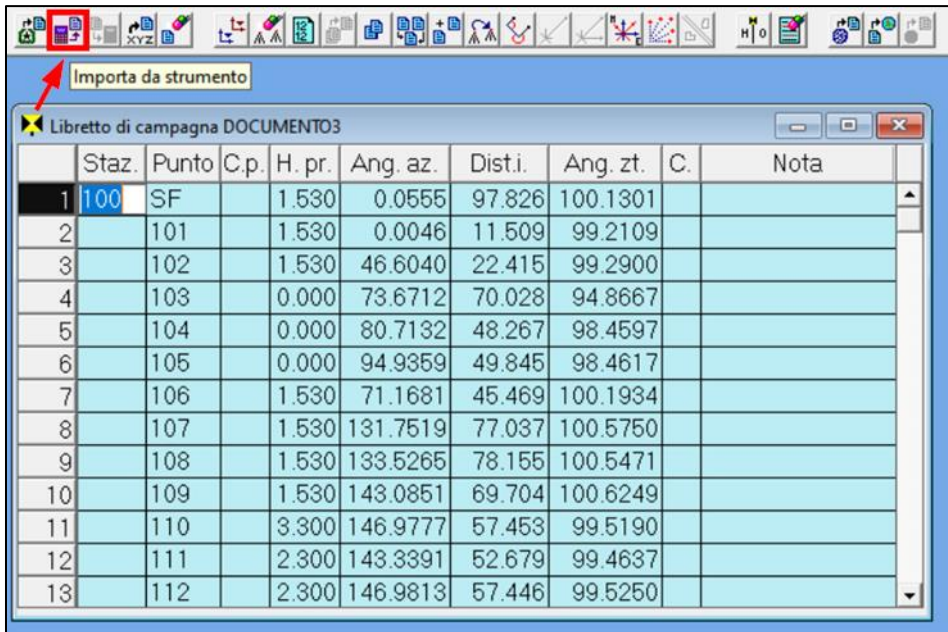
## 7.2 Import da strumento

Come descritto al paragrafo 5.1 *Strumentazione topografica* a pag. 65, Geocat importa i rilievi dai file che l'utente scarica dalla propria strumentazione topografica. Dopo aver selezionato dal menù *Configurazione | Strumento* la marca e il modello del proprio strumento (o il formato file), si possono facilmente importare in Geocat i file di tutti i rilievi dallo stesso scaricati. Questi vanno ovviamente trasferiti dal dispositivo di registrazione della strumentazione al computer, dopodiché vanno svolti i passaggi di seguito descritti per rilievi TS e GPS.

### ***Rilievi TS***

- Si apre un nuovo rilievo dal menu *File | Nuovo* o dalla corrispondente icona della barra degli strumenti, appare la tabella (vuota) per l'inserimento di un rilievo TS.
- Da questa tabella si attiva il comando *Importa da strumento* evidenziato in Figura 68.
- Si apre così la finestra di Windows per l'apertura dei file con la quale si seleziona il file scaricato dallo strumento.
- Se il file è del formato atteso da Geocat il rilievo viene importato regolarmente.

Normalmente per i rilievi TS l'unica tabella che rimane a video è quella azzurra di questa tipologia di rilevazioni perché in genere questi non contengono altre osservazioni oltre a quelle celerimetriche.



Importa da strumento

Libretto di campagna DOCUMENTO3

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	SF		1.530	0.0555	97.826	100.1301		
2		101		1.530	0.0046	11.509	99.2109		
3		102		1.530	46.6040	22.415	99.2900		
4		103		0.000	73.6712	70.028	94.8667		
5		104		0.000	80.7132	48.267	98.4597		
6		105		0.000	94.9359	49.845	98.4617		
7		106		1.530	71.1681	45.469	100.1934		
8		107		1.530	131.7519	77.037	100.5750		
9		108		1.530	133.5265	78.155	100.5471		
10		109		1.530	143.0851	69.704	100.6249		
11		110		3.300	146.9777	57.453	99.5190		
12		111		2.300	143.3391	52.679	99.4637		
13		112		2.300	146.9813	57.446	99.5250		

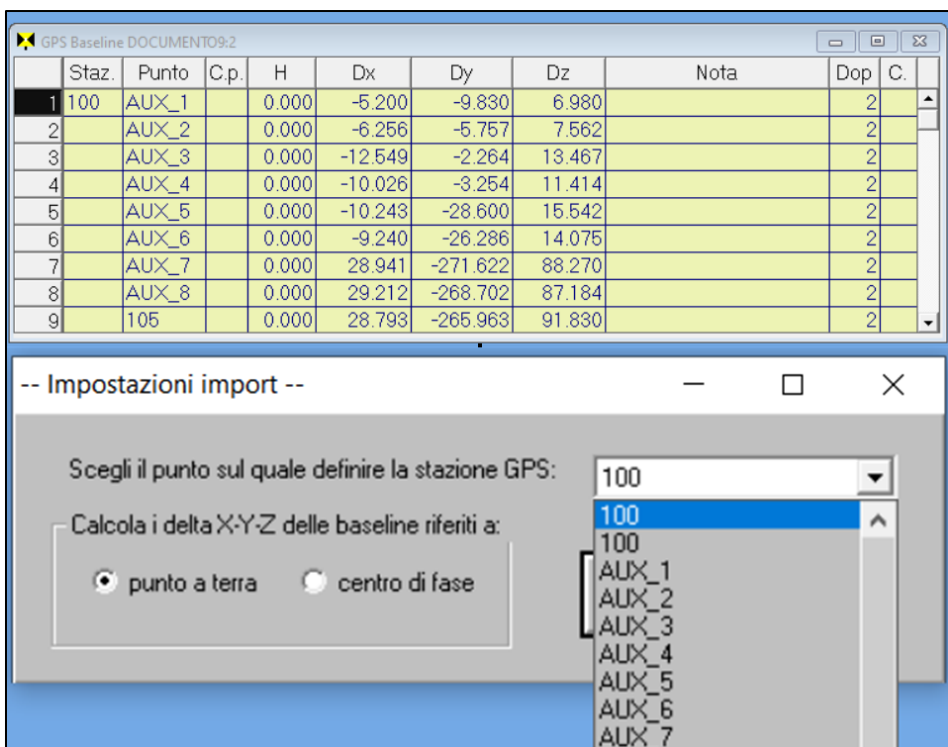
**Figura 68** – *L'import da strumento di un rilievo TS avviene in maniera istantanea dopo aver selezionato la marca e il modello (o il formato file) dal menù Configurazione | Strumento.*

## Rilievi GPS

Per i rilievi GPS (o misti GPS + TS) le operazioni sono le stesse. Si parte sempre dalla tabella azzurra del rilievo TS anche se il file non contiene rilevazioni da stazione totale. Durante l'import appare la finestra evidenziata in Figura 69 che chiede su quale punto si desidera fissare la base gps del rilievo. Nei rilievi satellitari, infatti, i punti registrati dalla strumentazione possiedono tutti le coordinate geocentriche (e/o geografiche) WGS84 e sono pertanto definiti univocamente. Ne consegue che, dovendosi definire le baseline X-Y-Z in tale sistema di riferimento, risulta indifferente adottare quale base un punto piuttosto che un altro, anche se ovviamente si può scegliere la base effettiva adottata in campagna. La richiesta di scegliere la base tra tutti i punti risponde anche all'opportunità, da parte del tecnico, di portare in locale l'eventuale stazione permanente della rete NRTK utilizzata, qualora questa sia molto distante dall'oggetto del rilievo. In questo caso, infatti, si corre il pericolo di introdurre approssimazioni eccessive sui risultati del calcolo, considerato che questo avviene sempre a partire da quello che in topografia viene definito come il

“punto di emanazione del rilievo”, cioè proprio della base suddetta. Se si desidera approfondire le anomalie che possono generarsi lasciando la base GPS molto distante (cioè oltre i 15 km considerati il limite del “campo topografico”) si consulti nel libro *Topografia per Catasto e Riconfinazioni* il paragrafo 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti* a pag. 397. Nella finestra di richiesta si seleziona quindi il punto sul quale fissare la base, scegliendolo dall'apposita tendina che elenca tutti i punti che si stanno importando. Inoltre si seleziona la modalità con la quale devono essere considerate le baseline importate per quanto concerne la quota dei punti, e cioè:

- **punto a terra:** significa che le baseline rilevate dalla strumentazione si riferiscono già al punto a terra;
- **centro di fase:** le baseline si riferiscono invece al centro di fase del ricevitore e deve quindi essere considerata l'altezza di quest'ultimo.



**Figura 69** – Per i rilievi GPS l'import chiede a quale punto del rilievo si vuole attribuire il ruolo di “base”, potendo così spostare in locale l'eventuale stazione permanente della rete NRTK utilizzata.

Confermate con *OK* le scelte richieste, l'import delle baseline avviene nella tabella gialla di Figura 69, illustrata al capitolo 8 *Rilievi GPS e misti GPS-TS* a pag. 149. Oltre a questa tabella, in genere, per un rilievo GPS l'import si completa anche con quelle degli allineamenti e delle pseudo livellazioni (da un estremo o dal mezzo) mostrate in Figura 70.

**Figura 70** – Per i rilievi GPS Geocat importa dal file scaricato dalla strumentazione anche le intersezioni eseguite per determinare punti non direttamente rilevabili dai satelliti, come ad esempio gli spigoli di fabbricato. Queste rilevazioni vengono inserite come allineamenti per intersezione con la modalità prevista da Pregeo. Vengono inoltre importate anche le pseudo livellazioni (da un estremo o dal mezzo) con le quali il tecnico ha attribuito la quota a tali punti.

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Distanza	Squadro
1	AUX_1	AUX_2	-50	101		3.720	0.000
2	AUX_2	AUX_1	50	101		3.550	0.000
3	AUX_3	AUX_4	50	102		3.540	0.000
4	AUX_4	AUX_3	-50	102		3.820	0.000
5	AUX_5	AUX_6	-50	103		3.380	0.000
6	AUX_6	AUX_5	50	103		3.120	0.000
7	AUX_7	AUX_8	-50	104		3.160	0.000
8	AUX_8	AUX_7	50	104		2.460	0.000
9	AUX_9	AUX_10	-50	106		3.520	0.000
10	AUX_10	AUX_9	50	106		3.550	0.000

	Punto ind.	Punto av.	H ind.	H av.	Nota
1	AUX_1	101	0.000	0.000	
2	AUX_2	101	0.000	0.000	
3	AUX_3	102	0.000	0.000	
4	AUX_4	102	0.000	0.000	
5	AUX_5	103	0.000	0.000	
6	AUX_6	103	0.000	0.000	
7	AUX_7	104	0.000	0.000	

Nei rilievi GPS, infatti, si ha spesso la necessità di eseguire alcune intersezioni per determinare punti non direttamente rilevabili dai satelliti, come ad esempio gli spigoli di fabbricato, e ad attribuire a tali punti la quota altimetrica (pur se approssimata). Questi dati vengono gestiti in Geocat con le modalità previste da Pregeo, vale a dire:

- Le intersezioni sono codificate per “circonferenze”, cioè con un doppio allineamento che definisce le due distanze, dal punto origine e da quello di orientamento (cioè quelli rilevati direttamente dal GPS), al punto da determinare, più l'angolo fittizio  $\pm 50$  per stabilire l'orientamento verso cui si trova il punto rispetto alla direzione origine-orientamento, il tutto come mostrato dalla tabella verde di Figura 70. Per la spiegazione dettagliata di questo schema di allineamenti si consulti il paragrafo 10.2 *Allineamenti per intersezione* a pag. 203.

- L'attribuzione della quota approssimata viene codificata come pseudo livellazione da un estremo o dal mezzo. La tabella rosa di Figura 70, ad esempio, mostra che, per il rilievo importato, il tecnico ha adottato la pseudo livellazione dal mezzo e il valore 0.000 inserito sia per la lettura indietro (*H. ind.*) che per la lettura in avanti (*H. av.*) indica che ha inteso attribuire ai punti 101, 102, ecc. la stessa quota del rispettivo punto *AUX\_1*, *AUX\_2*, ecc. rilevato direttamente dal GPS. Per la spiegazione dettagliata delle pseudo livellazioni si consulti il capitolo 11 *Livellazioni* a pag. 208.

### ***Rilievi misti GPS-TS***

Nei rilievi misti GPS-TS si possono presentare due diverse situazioni: 1) la strumentazione GPS e quella TS sono della stessa marca e condividono un unico controller; oppure 2) sono di marca diversa e ciascuna ha un proprio dispositivo di memorizzazione dei dati. Nel primo caso, normalmente, dal controller viene scaricato un unico file contenente sia le rilevazioni GPS che quelle TS, come ad esempio il formato RAW utilizzato da alcune case. Nel secondo caso, invece, ciascuno dei due strumenti esporta un suo formato e il tecnico si trova quindi con due diversi file da importare in Geocat. In tal caso è necessario procedere a due import separati come illustrato di seguito.

- Dal menù *Configurazione | Strumento* si seleziona una o l'altra delle due strumentazioni (è indifferente con quale iniziare), ad esempio per il GPS: *CARLSON RW5*.
- Si apre un nuovo rilievo e, sempre dalla tabella TS, si attiva il comando *Importa da strumento*, poi si seleziona il file RW5 contenente le rilevazioni GPS. Seguendo le istruzioni del paragrafo precedente, si ottiene così l'import delle baseline GPS nella tabella gialla dedicata a questo rilievo.
- Si ritorna sul menù *Configurazione | Strumento* e si seleziona la strumentazione TS, esempio *TRIMBLE 5600*.
- A questo punto ci si trova che a video è presente la tabella gialla delle baseline GPS, mentre quella azzurra dei dati TS è minimizzata, si trova cioè rappresentata dalla sola barra del titolo nella parte inferiore a sinistra dello schermo.
- Si riapre quest'ultima tabella cliccando sulla sua icona che raffigura due schermi stilizzati sovrapposti. Una volta riaperta, si ripete l'import selezionando questa volta il file salvato dalla TS.
- Fatto ciò, nella tabella azzurra si avrà il libretto del rilievo TS.



Così facendo ci si trova con entrambi i rilievi importati che, però, Geocat considera integrati in un unico rilievo e si potrà procedere alle varie elaborazioni.

### ***Codici e descrizioni durante l'import***

Come illustrato al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92, Geocat permette di crearsi una propria codifica per attribuire in maniera veloce la descrizione dei punti del rilievo. Questi codici possono ovviamente essere utilizzati direttamente durante la fase di rilievo in campagna. Il programma di import, infatti, legge dal file ottenuto dalla strumentazione gli identificativi dei punti e, in base a questi attribuisce automaticamente il codice (campo *C.p.*) o la descrizione (campo *Nota*) secondo le modalità di seguito descritte.

1. Se l'identificativo o la descrizione del punto reperito nel file è lungo fino ad un massimo di tre caratteri, viene assunto da Geocat quale codice del punto. In questo caso, il programma lo cerca nella tabella *Codici Punti* e, a seconda dell'esito della ricerca, agisce come segue:
  - se il codice viene trovato, il punto è importato con quel codice nel campo *C.p.* mentre la relativa descrizione viene inserita nel campo *Nota*;
  - se il codice non viene trovato, il punto è importato lasciando il campo *C.p.* vuoto e l'identificativo reperito dal file viene inserito nel campo *Nota* come se si trattasse di una descrizione.
2. Se l'identificativo del file è lungo più di tre caratteri, viene assunto dal programma quale descrizione del punto. In questo caso, il programma cerca questa descrizione nella tabella *Codici Punti* e, a seconda dell'esito della ricerca, agisce come segue:
  - se la descrizione viene trovata, Geocat ne reperisce il relativo codice e importa il punto con tale valore nel campo *C.p.* e la descrizione nel campo *Nota*;
  - se invece la descrizione non viene trovata, il punto viene importato con il campo *C.p.* vuoto e con la descrizione inserita nel campo *Nota*.

Il criterio di inserimento dei codici e descrizioni sopra descritto viene adottato dal programma anche durante l'import di un file DAT di Pregeo. Si consulti a questo proposito il paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo*, sotto-paragrafo *Import-export da Pregeo* a pag. 409.

### 7.3 Import da file Pregeo e di coordinate

Essendo un software rivolto anche ai lavori catastali, Geocat importa i rilievi anche dai libretti Pregeo, sia direttamente dal file database *ARCH.DB* del software Sogei, sia dai normali file di testo *.DAT* dallo stesso generati. La spiegazione dettagliata sull'import di un libretto Pregeo è riportata al paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo - Import-export da Pregeo* a pag. 409. Geocat inoltre importa i rilievi codificati da una serie di altre applicazioni che li esportano nei rispettivi formati file. A seconda dei casi, questi possono contenere sia le coordinate già calcolate dall'applicazione che esporta il file, sia le misurazioni originarie del rilievo eseguito. Naturalmente quest'ultima condizione è quella preferibile perché permette di riprodurre in Geocat l'esatta geometria del rilievo, mentre con le sole coordinate viene simulato un rilievo fittizio da un'unica stazione. Oltre a quelli sotto elencati già supportati da Geocat, è possibile richiedere alla software house l'import di ulteriori formati file purché questi rispettino le seguenti condizioni:

- **File Testo:** il file deve essere in formato testo puro, vale a dire che non sono supportati formati di specifiche applicazioni come, ad esempio, Word o Excel (anche se da applicazioni come queste è sempre possibile esportare i dati in formato testo). Per accertarsi se il file di cui si dispone è in formato testo, basta aprirlo con un normale editor di testi come, ad esempio, il *Blocco Note* di Windows e verificare se i dati sono leggibili.
- **Estensione:** Geocat assume che questi file abbiano estensione *XYZ* oppure *TXT* a seconda dei casi. Ma questo aspetto non è vincolante, nel senso che l'unica condizione per l'import è che il file sia di uno dei formati previsti descritti qui di seguito. Nel qual caso, anche se l'estensione fosse diversa, basterà modificarla in *XYZ* o *TXT* per procedere all'import.
- **Decimali:** per la separazione dei decimali nei valori numerici deve essere usato il punto e non la virgola.

Di seguito sono descritti i formati di file attualmente importati da Geocat.

1. File coord. separate da virgola: nome, X ,Y ,Z (\*.XYZ): questo tipo di file, che il programma assume avere estensione *XYZ*, prevede che le righe del file contengano i seguenti 5 dati scritti uno di seguito all'altro e separati da una virgola (non preceduta da spazio): 1) nome del punto;

2) coordinata X; 3) coordinata Y; 4) coordinata Z; 5) descrizione del punto. I primi quattro campi sono obbligatori, mentre il campo descrizione può anche essere omissivo. Questo formato file è lo standard informatico denominato CSV (*Comma Separated Values*) ed è quindi facilmente ottenibile in export da applicazioni di larga diffusione come Word o Excel. Segue un estratto di esempio di un file di questo formato da importare in Geocat:

```
CASCINA IGM,1626347.469,4836971.125,15.660
1,1624227.661,4836760.724,5.092,PALO CEM B TENS
2,1624219.935,4836760.978,5.023,BORDO STRADA
3,1624929.564,4835970.600,5.419,SPIG TRAL
4,1624909.902,4835961.171,5.536,ALLINEAMENTO ASSE
417,1624242.660,4836702.813,5.210,TA60+6
419,1624397.182,4836533.405,5.376,TN2+3
```

2. File coordinate incolonnate X Y Z (\*.TXT): questo formato, che Geocat assume avere estensione .TXT, prevede gli stessi dati di quello precedente con la differenza che i valori nelle righe, anziché essere separati da una virgola, siano incolonnati su cinque colonne divise da un certo numero di spazi bianchi (non significativo). L'unica limitazione di questo tipo di file rispetto a quello con valori separati da virgola è che il nome del punto non può contenere spazi bianchi. Si tratta comunque, anche in questo caso, di un formato standard facilmente ottenibile da altre applicazioni. Esempio di questo file:

```
1      1333.355    982.088    96.283    punto verifica
2      1223.352    954.375    96.444    Punto di quota
3      1216.385    947.428    96.465    Punto di quota
4      1208.825    939.767    96.707    Punto di quota
5      1208.810    939.781    96.704    Punto di quota
6      1210.122    930.309    96.313    Punto di quota
```

3. File coord. separate da virgola (senza nome) X,Y,Z (\*.XYZ): è lo stesso formato di file di cui al punto 1, solo che non prevede il nome dei punti, né la descrizione. A differenza degli altri tipi di file, quindi, durante l'import Geocat assegna automaticamente il nome dei punti attribuendogli un progressivo numerico. Esempio:

```
1782.094,733.225,341.080
1800.418,725.628,341.110
1806.810,731.884,341.250
1812.741,742.257,342.750
1790.345,718.209,339.420
1791.048,701.251,336.650
```

4. File libretto di campagna incolonnato (\*.TXT): in realtà questo tipo di file, che il programma assume avere estensione .TXT, non contiene le coordinate X-Y-Z dei punti ma un vero e proprio libretto di campagna, cioè le letture dalle stazioni ai punti osservati. Si tratta di un file a valori incolonnati come quello di cui al punto 2 contenente nell'ordine i seguenti campi:

- n. progressivo;
- stazione;
- punto osservato;
- codice punto;
- altezza strumentale;
- angolo orizzontale;
- angolo zenitale;
- distanza inclinata;
- altezza prisma;
- nota.

Questo formato non presuppone alcuna conversione da coordinate cartesiane a coordinate polari (essendo già presenti queste ultime) né, come vedremo più avanti spiegando l'import, alcuna denominazione della stazione fittizia (essendo le stazioni già presenti nel file). Segue un esempio di questo formato:

```
1 S1 S3 2 1.54 0.0064c 96.4380c 68.302 1.50 chiodo
2 S1 S2 2 1.54 341.2392c 97.0233c 30.782 1.50 chiodo
3 S1 S4 3 1.54 56.5591c 98.3892c 73.972 1.50 p.legno
4 S1 S5 1 1.54 327.4399c 96.7548c 82.020 1.50 chiodo
5 S1 S6 2 1.54 397.5071c 96.0957c 49.456 1.50 chiodo
6 S1 S7 2 1.54 47.5705c 97.3267c 16.587 1.50 chiodo
7 S1 S8 5 1.54 168.5772c 119.7571c 36.539 1.50 segno
```

5. File coord. separate da virgola con etichetta (\*.XYZ): è lo stesso formato di file di cui al punto 1 ma con le seguenti differenze: il separatore tra il nome dei punti e le coordinate non è la virgola ma i due punti (:); le coordinate sono precedute dall'etichetta X=, Y=, Z=. Esempio:

```
A:X=-37.658,Y=-30.531,Z=0.000
B:X=19.211,Y=15.575,Z=-4.280
C:X=0.000,Y=8.756,Z=-1.520
1:X=-79.989,Y=-38.144,Z=0.000
2:X=-74.711,Y=-35.113,Z=0.000
3:X=-49.474,Y=-26.872,Z=-9.750
4:X=-43.679,Y=-25.170,Z=-8.730
```

6. File coord. separate da virgola: nome, X, Y (\*.XY): questo file, assunto con estensione .XY (attenzione: senza la Z), è uguale al tipo 1 con la differenza che le righe contengono solo 3 dati, tutti obbligatori, scritti uno di seguito all'altro e separati da una virgola: 1) nome del punto; 2) coordinata X; 3) coordinata Y. Rispetto al formato 1 quindi, in questo non figurano la coordinata Z e la descrizione del punto. Esempio:

```
101,23640.722,-50126.351
102,23572.307,-50200.583
103,23578.279,-50194.314
201,23595.926,-49915.081
202,23597.190,-49919.670
204,23587.915,-49921.232
301,23764.859,-50169.175
302,23732.788,-50170.145
501,23852.069,-50230.610
502,23845.622,-50223.110
```

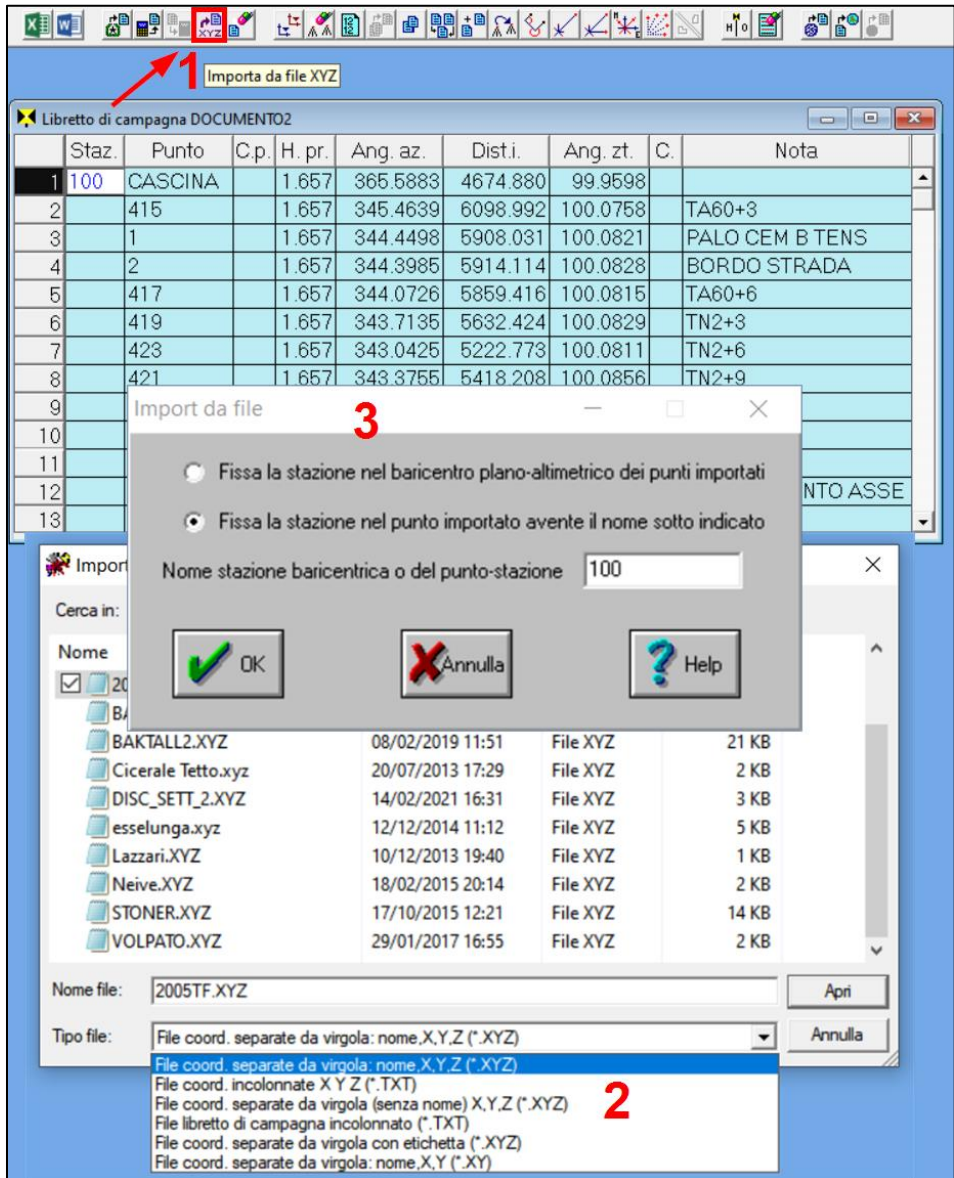
Con riferimento alla Figura 71, per importare in Geocat uno dei formati file sopra descritti si devono svolgere i seguenti passaggi:

1. Si apre un nuovo rilievo dal menù *File | Nuovo* (o dalla corrispondente icona della barra degli strumenti) e, dalla tabella azzurra (vuota) del libretto delle misure, si attiva il comando (icona) *Importa da file XYZ* (1 in Figura 71).
2. Si apre così la finestra di Windows per la selezione dei file (2 in Figura 71) nella quale si imposta, dalla casella a discesa *Tipo file*, il formato che si intende importare (tra quelli sopra descritti) e si seleziona, dalle cartelle di Windows, il file desiderato.
3. Fatto ciò, si apre la finestra di richiesta 3 di Figura 71 (tranne che per il tipo di file di cui al punto 4 tra quelli sopra illustrati) che permette di impostare la stazione fittizia necessaria per generare il rilievo dei punti a partire dalle loro coordinate.

L'import prevede infatti la trasformazione del file di coordinate in un rilievo strumentale (con letture di angoli e distanze) a partire da una stazione fittizia calcolata automaticamente.

Naturalmente questa trasformazione, che avviene con un calcolo trigonometrico rigoroso, non altera minimamente la posizione dei punti importati. Da questa finestra si può fissare la stazione fittizia mediante le seguenti opzioni:

- Nome stazione baricentrica o del punto-stazione: è il nome che si vuole attribuire alla stazione fittizia calcolata dal programma per la trasformazione delle coordinate X-Y-Z in un rilievo celerimetrico.



**Figura 71** – Geocat importa i rilievi da una serie di formati file esportati da altre applicazioni. L'utente può inoltre richiedere l'import di nuovi formati con i quali si trova a operare.

- Fissa la stazione nel baricentro plano-altimetrico dei punti importati: con questa opzione si indica al programma di fissare la stazione fittizia nel baricentro plano-altimetrico di tutti i punti importati. Tuttavia, se il nome di stazione inserito nella cella *Nome stazione baricentrica o del punto-stazione* corrisponde ad uno dei punti da importare, il programma si comporta come se l'utente avesse scelto la successiva opzione *Fissa la stazione nel punto importato avente il nome sotto indicato*. In questo caso, in pratica, la stazione viene comunque fissata sul punto corrispondente e non sul baricentro. Naturalmente questa prestazione viene fornita dal programma solo per i file che prevedono il nome dei punti.
  - Fissa la stazione nel punto importato avente il nome sotto indicato: questa opzione indica al programma di fissare la stazione fittizia nel punto che ha il nome inserito nella cella *Nome stazione baricentrica o del punto-stazione*. In questo caso, tuttavia, se il nome di stazione indicato non corrisponde a nessuno dei punti del file, il programma si comporta come se l'utente avesse scelto l'opzione della stazione baricentrica qui sopra, cioè fisserà la stazione nel baricentro plano-altimetrico di tutti i punti importati.
- Fornite le informazioni di cui sopra e confermate con OK, i dati del file (se corretti) verranno immediatamente importati e trasformati in un normale rilievo TS.

## 7.4 Aprire e salvare un rilievo

Nei paragrafi precedenti abbiamo visto come si inserisce o si importa in Geocat un nuovo rilievo. In questo paragrafo vedremo invece come si apre e si salva su disco un rilievo già inserito, mentre per la compilazione dei dati di un rilievo mediante l'apposita tabella di Geocat, si consulti il precedente paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* a pag. 101.

### *Apertura di un rilievo esistente*

Per aprire un rilievo esistente basta attivare il menù *File | Apri* oppure l'icona *Apri* sulla barra degli strumenti, comando che apre la finestra di Windows per la selezione dei file. Su questa finestra si deve fare attenzione al fatto che i rilievi di Geocat si aprono sempre e soltanto dalla car-

tella *POL* del Lavoro in linea. Pertanto, se la finestra di Windows è posizionata su una qualsiasi altra cartella, è necessario navigare sul disco fino a portarsi nella suddetta sotto-cartella. Ad esempio, se il Lavoro in linea (mostrato nella barra di stato in basso a destra della schermata di Geocat) è *GUIDA*, ci si deve posizionare nella cartella avente il seguente percorso sul disco (dove “Gianni” è il nome dell’utente del computer):

*C:\Users\Gianni\Documents\Tecnobit\Geocat\GUIDA\POL*

Per la spiegazione dettagliata su come creare e mettere in linea un Lavoro e sulla struttura delle cartelle che lo costituiscono, si consulti il paragrafo 5.4 *Lavori* a pag. 82.

I rilievi sono costituiti da file con il nome attribuito dall’utente ed estensione DB (database). Geocat si ricorda il nome degli ultimi 9 rilievi che si sono editati per cui, se si vuole riaprire uno di questi rilievi, si può comodamente richiamarlo dalla corrispondente riga alla fine del menù *File*. Si faccia tuttavia attenzione che, nel momento in cui si cambia Lavoro (cioè se ne mette in linea un altro), la lista dei file recenti viene azzerata al fine di evitare anomalie con le cartelle di salvataggio di cui sopra.

### ***Salvataggio del rilievo in corso di editazione***

Quando si sta editando un rilievo dalla relativa tabella è consigliato procedere di tanto in tanto a salvarlo su disco in modo da evitare che eventuali anomalie, come ad esempio un’improvvisa mancanza di alimentazione elettrica del computer, provochino la perdita delle modifiche apportate. Per fare questo basta attivare, dalla tabella del rilievo su cui si sta operando, il menù *File | Salva* oppure cliccare l’icona *Salva* della barra degli strumenti. Da notare che questa icona appare disabilitata (in grigio) quando si è appena aperto il rilievo oppure quando si è appena effettuato il salvataggio. Ciò sta ad indicare che non vi è necessità di alcun ulteriore salvataggio in quanto il rilievo non ha subito modifiche dall’ultima volta che è stato salvato. Se si tratta di un nuovo rilievo, una volta eseguito il comando, appare la finestra di Windows per la selezione della cartella e la richiesta del nome di file con cui salvarlo.

### ***Salva con nome***

È possibile salvare il rilievo su file dandogli un nome diverso rispetto a quello che si sta editando. Questo è molto comodo per effettuare una copia del rilievo stesso oppure per tenere diverse versioni di uno stesso



rilievo, come ad esempio il rilievo originario e le sue successive elaborazioni. Per salvare il rilievo con un altro nome, basta attivare il menù *File | Salva come*, oppure cliccare l'omonima icona della barra degli strumenti. Appare l'usuale finestra di Windows per il salvataggio dei file nella quale si inserisce il nuovo nome di file.

### ***Copia di salvataggio .BAK***

All'atto dell'apertura di un rilievo il programma effettua automaticamente una copia di salvataggio del file che si sta aprendo. Tale copia ha lo stesso nome del file del rilievo ma con estensione *BAK* (Backup) ed è molto utile nel caso in cui ci si renda conto che le modifiche apportate al rilievo, e già memorizzate mediante uno o più comandi *Salva*, non sono quelle desiderate. In questo caso, si può ritornare alla versione originaria del rilievo (di quando lo si era appena aperto). Per fare questo basta aprire la cartella *POL* del Lavoro e, con le usuali modalità di Windows, si cancella il file *.DB* e si rinomina il file *.BAK* in *.DB*.

## **7.5 Integrazione di più rilievi TS**

Nell'attività topografica dedicata ai rilievi TS accade non raramente di avere la necessità di unire due distinti rilievi eseguiti in epoche o da tecnici diversi. Si pensi ad esempio all'opportunità di agganciare un precedente rilievo ubicato nella stessa zona di quello che ci si accinge ad eseguire, così da poter sfruttare le rilevazioni già svolte ai PF o ad altri punti di interesse. Oppure ai casi in cui per vari motivi si è costretti ad interrompere un rilievo per doverlo poi riprendere a distanza di tempo ad integrazione di quello già realizzato.

Nei lavori di riconfinazione, inoltre, accade che si deve ricostruire un confine determinato da un frazionamento redatto con Pregeo e del quale si dispone del libretto delle misure (richiedibile direttamente dagli uffici provinciali dell'Agenzia delle Entrate). In questi casi si deve sovrapporre il rilievo del frazionamento al proprio, rilevandone alcuni punti di aggancio, in modo da determinare le misure che permetteranno di ritracciare sul posto il confine determinato dal TF.

Poter ottenere queste prestazioni è ovviamente molto importante in termini di produttività e infatti Geocat gli dedica molta attenzione e lo fa con ben tre diverse procedure, illustrate ai paragrafi che seguono, che soddisfano in maniera ottimale altrettante esigenze operative.

## ***Unione di due rilievi TS***

Questa prima procedura di unione tra due rilievi TS permette di generare un nuovo rilievo “figlio” dato dall’integrazione di due rilievi “genitori” che abbiano due o più punti in comune tra loro. La particolarità di questa prestazione è che il rilievo risultante mantiene inalterato lo sviluppo di campagna dei due rilievi di partenza, nel senso che le stazioni di entrambi rimangono nella loro posizione originaria, come se di fatto si fosse operato un unico rilievo fin dalla prima sessione di campagna.

Geocat ottiene questo risultato calcolando le letture reciproche tra una stazione del primo rilievo e una del secondo (scelte dal tecnico), esattamente come se le osservazioni stesse fossero state prese in campagna. Il rilievo ottenuto dall’unione è coerente anche per quanto riguarda le quote altimetriche, che vengono ad assumere i dislivelli riferiti al rilievo principale (il primo al quale viene unito il secondo).

In pratica, mediante questa funzionalità, il tecnico che opera frequentemente con rilievi TS nella stessa zona è in grado di costruirsi in campagna una propria maglia di punti fissi, già esistenti oppure opportunamente materializzati, ai quali agganciarsi durante i successivi rilievi semplicemente ribattendo due o più punti della maglia stessa. Così facendo, eviterà di dover rilevare nuovamente i PF già misurati nei rilievi precedenti, così come di dover riposizionarsi sulle vecchie stazioni. Una volta in studio, gli sarà sufficiente inserire il nuovo rilievo, attivare l’unione con uno dei rilievi precedenti (o con il rilievo complessivo nel frattempo costruitosi). Ne uscirà un terzo rilievo “figlio” che ingloba entrambi i rilievi “genitori”. In quest’ultimo rilievo si possono poi eliminare tutte le battute ritenute superflue e ottenere così il rilievo finale necessario a produrre gli elaborati richiesti dall’incarico ricevuto.

Per agevolare il compito, infine, Geocat non obbliga nemmeno a dover impostare nomi diversi per le stazioni e i punti dei due rilievi. La procedura di unione prevede infatti di agire in queste due modalità:

- mantenere i nomi originali, distinguendo quelli del secondo rilievo mediante l’aggiunta di un trattino di sottolineatura prima del nome effettivo;
- rinumerare le stazioni e i punti del secondo rilievo a partire dai nomi del primo.

Vediamo l’intera funzionalità mediante due esempi, il primo prevede che i due rilievi abbiano solo due punti in comune, il secondo invece presuppone che i punti in comune siano più di due.

## Esempio con due soli punti in comune

Apriamo in successione i due file del Lavoro *GUIDA* di nome *RI-LIEVO.DB* e *TF\_2005.DB* mostrati in Figura 72.

Unione 2 rilievi TS

Libretto di campagna RILIEVO.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF08	SR	1.530	263.1822	295.399	99.9047		Spigolo muretto
2		101	SF	1.530	140.9160	34.274	90.7874		Spigolo fabbricato
3		102	SF	1.530	129.3346	31.056	88.2230		Spigolo fabbricato
4		103	SF	1.530	120.6526	44.505	92.2982		Spigolo fabbricato
5		200	CM	1.530	146.8112	87.579	98.2967		Chiodo in acciaio
6	200	100	PL	1.530	346.8112	87.590	101.8769		Picchetto in legno
7		201	SF	1.530	289.8268	43.040	95.0963		Spigolo fabbricato
8		202	SF	1.530	289.0708	41.322	95.0662		Spigolo fabbricato
9		PF10	SF	1.900	188.3306	95.766	95.1825		Spigolo fabbricato
10		PF09	SF	3.880	20.2810	424.328	100.5286		Spigolo fabbricato
11									

Libretto di campagna TF\_2005.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	101	SF	1.280	327.1200	4.412	102.4480		Spigolo fabbricato
2		102	SF	1.280	314.7560	11.135	100.1360		Spigolo fabbricato
3		103	PL	1.770	299.1680	17.111	99.7260		Picchetto in legno
4		PF10	SF	1.920	78.3520	140.334	96.4052		Spigolo fabbricato
5		PF07	SR	2.100	185.0440	711.359	100.2240		Spigolo recinzione
6		200	CM	2.100	13.9040	57.916	98.4280		Chiodo miniato
7		300	CM	1.280	288.0980	41.548	101.9540		Chiodo miniato
8	200	100	CM	2.100	213.9040	57.837	100.5504		Chiodo miniato
9		PF09	SF	2.100	323.7400	394.060	100.9036		Spigolo fabbricato
10		201		0.000	306.9120	81.250	99.3246		SF (punto isolato)
11		202		0.000	300.0900	57.249	98.4853		SF (8punto)
12	300	100	CM	1.280	88.0980	41.547	99.1802		Chiodo miniato
13		301	SF	0.000	65.9480	35.952	98.6506		Spigolo fabbricato
14		302	SF	0.000	57.3020	40.517	98.4569		Spigolo fabbricato
15									

**Figura 72** – *I due rilievi da fondere in uno unico hanno in comune i due PF evidenziati. Dobbiamo decidere quali stazioni, una dell'uno e una dell'altro, collegare per formare il rilievo "figlio" mantenendo la geometria di entrambi. Possiamo anche stabilire se, ad unione avvenuta, rinominare o mantenere i nomi dei punti del secondo rilievo.*

Si tratta di due rilievi inerenti un lavoro di riconfinazione. In realtà, sono molto più estesi di quelli qui riprodotti. Qui gli abbiamo volutamente eliminato quasi tutti i punti allo scopo di rendere più semplice la comprensione della procedura. Il primo, *RILIEVO.DB*, è il rilievo svolto dal tecnico riconfinatore, mentre il secondo, *TF\_2005.DB*, è il rilievo di un frazionamento del 2005 (redatto su libretto Pregeo) che definiva il confine da ricostruire<sup>19</sup>. Come si può notare in Figura 72, pur trattandosi di due rilievi completamente diversi tra loro, riportano gli stessi nomi sia per le stazioni che per i punti. Anche se non servirebbe precisarlo, questo ovviamente non significa affatto che le stazioni e i punti siano tra loro coincidenti; tutt'altro, sono in posizione assolutamente distinta ed autonoma, hanno lo stesso nome soltanto perché i due tecnici hanno entrambi seguito la denominazione standard definita dalla convenzione catastale.

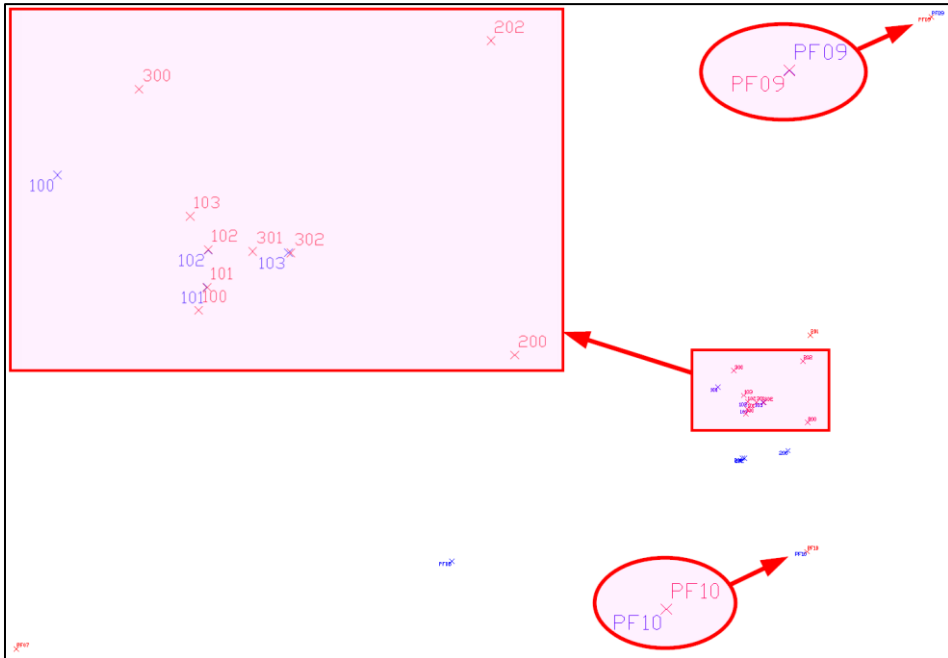
I rilievi hanno in comune i due PF evidenziati in Figura 72, cioè il PF09 e il PF10. Questo significa che il tecnico riconfinatore (*RILIEVO.DB*) ha rilevato tali due punti del suo collega frazionatore (*TF\_2005.DB*) per poter agganciare il rilievo di quest'ultimo al proprio. Naturalmente il fatto che in questo caso i due punti di aggancio siano dei PF non significa nulla, possono infatti essere punti qualsiasi purché rilevati da entrambi i rilievi, come vedremo al successivo esempio che prende in esame più di due punti in comune. Inoltre, la circostanza che i due punti di aggancio abbiano lo stesso nome è in questo caso solo una coincidenza dovuta proprio al fatto che si tratta di due PF. Ma questo non è un requisito imposto dal programma. Durante il secondo rilievo l'utente è libero di attribuire ai punti di aggancio il nome che gli viene comodo in quel momento, senza dover necessariamente assegnargli lo stesso nome che avevano nel primo rilievo.

Per rendere più chiara la conformazione dei due rilievi, in Figura 73 gli stessi sono riprodotti sovrapposti sul CAD (*RILIEVO.DB* in blu *TF\_2005.DB* in rosso) con indicati (ingranditi), oltre ai due punti di aggancio, anche la zona centrale dove sono posizionate le stazioni.

Illustrata la situazione di partenza, procediamo con Geocat all'unione di questi due rilievi. Prima di attivarla, però, eseguiamo il calcolo locale di *RILIEVO.DB*, cioè del rilievo "principale" al quale vogliamo agganciare *TF\_2005.DB*. Ci posizioniamo quindi sulla tabella di questo rilievo e attiviamo l'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale (clic destro).

---

19 Per i possessori del libro [Tecniche di riconfinazione](#), questo lavoro è dettagliatamente illustrato al paragrafo 5.3.1 *Esempio di confine da frazionamenti non congruenti* a pag. 904 di quel volume.



**Figura 73** – Il disegno dei due rilievi sovrapposti, il primo in blu e il secondo in rosso, con indicati i due PF di aggancio e la zona centrale dove sono ubicate le stazioni.

Si apre così la tabella delle coordinate di Figura 74 dalla quale prendiamo nota delle quote dei due punti di aggancio, come evidenziato.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		-0.002	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000000	0.000000
2	200		64.927	0.000	-58.728	0.000	2.397	0.000	0.000000	0.000000
3	PF08	SR	-247.360	-	-161.473	-	0.496	-	0.000000	0.000000
4	PF10	SF	82.333	-	-152.621	-	9.452	-	0.000000	0.000000
5	PF09	SF	197.827	-	344.235	-	-3.291	-	0.000000	0.000000
6	101	SF	27.149	-	-20.328	-	4.997	-	0.000000	0.000000
7	102	SF	27.342	-	-13.574	-	5.766	-	0.000000	0.000000
8	103	SF	41.875	-	-14.082	-	5.425	-	0.000000	0.000000
9	201	SF	22.563	-	-65.556	-	5.914	-	0.000000	0.000000
10	202	SF	24.335	-	-65.766	-	5.781	-	0.000000	0.000000
11										

**Figura 74** – Esaminiamo le quote dei due punti di aggancio nel rilievo principale per verificare, a unione avvenuta, se saranno rispettate nel rilievo risultante.

Questo ci servirà per poter verificare, a unione conclusa, se le quote degli stessi PF del secondo rilievo rispetteranno tali valori. Se così, significherà che il secondo rilievo ha assunto correttamente le quote del primo. Fatta questa parentesi, sempre rimanendo su *RILIEVO.DB*, attiviamo il comando (icona) *Unione 2 rilievi TS* come indicato in Figura 72 a pag. 125. Ci appare la finestra di Figura 75 che riporta il nome dei due rilievi indicando qual è il “principale” (come detto, quello dal quale si è attivato il comando) e qual è quello da agganciare. Questa distinzione non è da sottovalutare perché, come vedremo, l’unione avverrà rototraslando il secondo rilievo sul sistema di riferimento del primo.

Rilievo	Stazioni ponte
principale RILIEVO.DB	100
da agganciare TF_2005.DB	200

nome rilievo figlio RIL\_TF05

Rinumerazione stazioni e punti del rilievo da agganciare a partire dal rilievo principale

Anteponi un trattino di sottolineatura alle stazioni e punti del rilievo da agganciare

OK Annulla Help

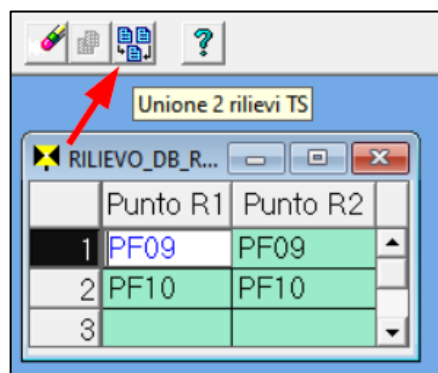
**Figura 75** – Ci vengono chieste le due stazioni “ponte” che creeranno il collegamento dei due rilievi e la modalità di compilazione dei nomi di stazioni e punti del secondo rilievo quando verrà importato sul primo.

Ci viene poi chiesto di inserire i seguenti dati:

- **Stazioni ponte:** in queste celle vanno inserite le due stazioni, una per ciascun rilievo, che dovranno essere collegate. Per il calcolo risolutivo è indifferente indicare una qualsiasi stazione sia dell’uno che dell’altro rilievo, ma è ovviamente opportuno scegliere due stazioni che effettivamente potrebbero essere tra loro visibili. In questo esempio inseriamo la stazione 100 di *RILIEVO.DB* e la stazione 200 di *TF\_2005.DB*.

- **nome rilievo figlio:** è il nome che vogliamo dare al rilievo risultante dall'unione, in questo esempio: *RIL\_TF05*.
- **Rinumerazioni stazioni e punti del rilievo da agganciare a partire dal rilievo principale:** questa opzione, alternativa a quella successiva, imposta la rinumerazione delle stazioni e dei punti del secondo rilievo a partire dai valori del primo. In questo modo, il rilievo risultante avrà una numerazione coerente e progressiva, come se si trattasse effettivamente di un rilievo sviluppato in un'unica sessione. Questa prestazione avviene ovviamente soltanto se si è adottata la classica denominazione numerica (stazione 100 che batte i punti 101, 102, ecc.).
- **Anteponi un trattino di sottolineatura alle stazioni e punti del rilievo da agganciare:** in alternativa a quella qui sopra, quest'altra opzione non rinomina il secondo rilievo ma si limita semplicemente ad anteporre un trattino di sottolineatura ai nomi delle stazioni e dei punti dello stesso. È preferibile adottare questa modalità quando si desidera poter riconoscere e distinguere, nel rilievo risultante, i nomi del secondo rilievo rispetto a quelli del primo anche quando coincidono. In questo esempio adottiamo, per il momento, questa soluzione.

Confermati con *OK* i dati di cui sopra, si vedrà apparire per un attimo la mascherina della dinamica del calcolo di Geocat ad indicare che si sta svolgendo il calcolo di entrambi i rilievi. Dopodiché appare la tabellina verde di Figura 76 che ci chiede di inserire i punti in comune tra i due rilievi. Nelle due colonne, *Punto R1* e *Punto R2*, vanno rispettivamente inseriti i nomi dei punti di aggancio, in questo caso uguali per i due punti *PF09* e *PF10*. Fatto ciò, stando su questa tabellina, clicchiamo nuovamente l'icona *Unione 2 rilievi TS* come indicato in Fi-



**Figura 76** – L'indicazione dei due punti di aggancio tra i due rilievi per procedere alla rototraslazione ai minimi quadrati..

gura 76. Si apre così la tabella della rototraslazione riprodotta in Figura 77 (in alto). Questa elaborazione serve a rototraslare il secondo rilievo (*R2* in tabella) sul primo (*R1*) e riporta infatti le coordinate locali dei due punti di aggancio nei due rilievi, oltre alla quota che gli stessi hanno nel rilievo principale (colonna *Quota* a destra).

Da questa tabella, procediamo al calcolo della rototraslazione<sup>20</sup> attivando il comando (icona) *Calcola* (1 in Figura 77), aprendo così la finestra del calcolo (Figura 77 in basso).

The image shows two parts of a software interface. The top part is a window titled 'Unione 2 rilievi TS' with a table of data. The bottom part is a dialog box titled 'Sovrapposizione rilievi' with input fields and buttons.

**Table: Fusione rilievi RILIEVO\_DB\_R1\_TF\_2005\_DB\_R2\_DB**

Punto R1	Punto R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Scarto E	Est R2 rot.	Nord R1	Scarto N	Nord R2 rot.	Quota
PF09	PF09	-354.395	200.074	197.827	-0.003	197.825	344.235	-0.012	344.223	-3.291
PF10	PF10	132.088	46.731	82.333	0.003	82.336	-152.621	0.012	-152.609	9.452

**Dialog: Sovrapposizione rilievi**

Rotazione:       Modulo di deformazione:

Applica il modulo di deformazione (variazione conforme di scala)

Buttons:            

**Figura 77** – *Sopra, la tabella della rototraslazione ai minimi quadrati. Sotto, la maschera di calcolo che chiede se si intende applicare la variazione di scala.*

L'unica opzione presente in questa finestra è la seguente:

- **Applica il modulo di deformazione (variazione conforme di scala):** quando si esegue la rototraslazione ai minimi quadrati tra due sistemi di riferimento (in questo caso quelli dei due rilievi), si genera sempre un "fattore di scala" dato dal fatto che i punti in comune non coincidono esattamente. Lo capiremo meglio proprio in questo esempio in cui i punti di aggancio sono soltanto due. Al termine del

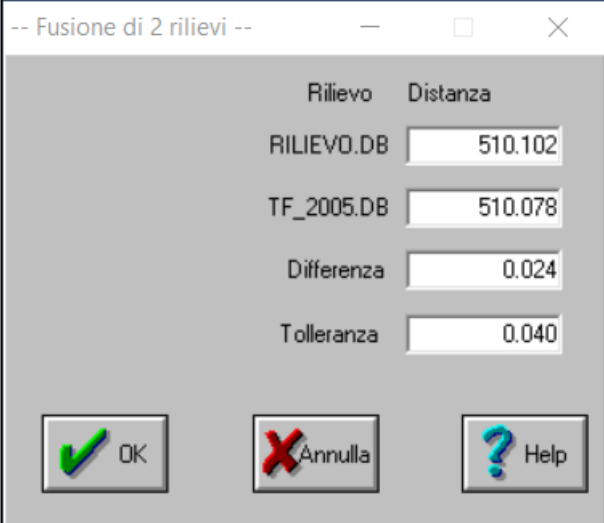
<sup>20</sup> Chi desiderasse conoscere l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati applicato da Geocat può trovarne una spiegazione sommaria sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#), al paragrafo 5.15.4 *Rototraslazione ai minimi quadrati* a pag. 894, oppure una molto più dettagliata sul libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo 3.1.4 *Rototraslazione ai minimi quadrati* a pag. 447.



calcolo vedremo infatti che la distanza tra i due punti differisce tra un rilievo e l'altro. Il rapporto tra le due distanze è definito appunto "fattore di scala", nel senso che esprime la diversa scala che hanno tra loro i due sistemi. Approfondiremo questo concetto al capitolo 17 *Riconfinazioni* a pag. 449. Per il momento, qui mi limito a dire che nel raffronto tra due rilievi effettivi è consigliato non applicare la variazione conforme di scala, così come evidenziato dalla mancata selezione di questa opzione in Figura 77.

Cliccando *OK* si ottiene il calcolo della rototraslazione e si possono valutare gli scarti tra i due punti<sup>21</sup>, nel nostro esempio molto contenuti (3 mm Est e 1 cm Nord). Terminato quindi il calcolo e rimanendo sempre sulla tabella della rototraslazione, clicchiamo ancora una volta l'icona *Unione 2 rilievi TS* della barra degli strumenti. Ci appare la finestra di Figura 78 che ci fornisce il risultato della rototraslazione sotto forma della doppia distanza risultante tra i due punti di aggancio nei due rilievi con la relativa differenza confrontata alla tolleranza impostata (vedi paragrafo 5.2 *Calcoli* a pag. 71).

**Figura 78** – Il risultato della rototraslazione mostra la distanza tra i due punti di aggancio in entrambi i rilievi e la relativa differenza.



Rilievo	Distanza
RILIEVO.DB	510.102
TF_2005.DB	510.078
Differenza	0.024
Tolleranza	0.040

In questo esempio, come possiamo notare, la differenza è minima (soli 2 cm) a riprova della bontà di esecuzione di entrambi i rilievi. Dato questo positivo riscontro, clicchiamo *OK* sulla finestra di Figura 78 pervenendo finalmente alla creazione del rilievo finale, riprodotto in Figura 79, composto dall'integrazione di *TF\_2005.DB* in *RILIEVO.DB*.

21 Questo solo se non si è applicata la variazione di scala, altrimenti il secondo rilievo viene scalato sul primo e gli scarti si azzerano (in pratica la distanza tra i due punti del secondo rilievo viene forzata ad essere la stessa del primo rilievo).

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	<u>100</u>	PF08	SR	1.530	263.1822	295.399	99.9047		Spigolo muretto
2		<u>_200</u>		<u>1.530</u>	<u>123.8951</u>	<u>89.156</u>	<u>98.0520</u>		
3		101	SF	1.530	140.9160	34.274	90.7874		Spigolo fabbricato
4		102	SF	1.530	129.3346	31.056	88.2230		Spigolo fabbricato
5		103	SF	1.530	120.6526	44.505	92.2982		Spigolo fabbricato
6		200	CM	1.530	146.8112	87.579	98.2967		Chiodo in acciaio
7	200	100	PL	1.530	346.8112	87.590	101.8769		Picchetto in legno
8		201	SF	1.530	289.8268	43.040	95.0663		Spigolo fabbricato
9		202	SF	1.530	289.0708	41.322	95.0662		Spigolo fabbricato
10		PF10	SF	1.900	188.3306	95.766	95.1825		Spigolo fabbricato
11		PF09	SF	3.880	20.2810	424.328	100.5286		Spigolo fabbricato
12	<u>_100</u>	<u>_101</u>	SF	1.280	327.1200	4.412	102.4480		Spigolo fabbricato
13		<u>_102</u>	SF	1.280	314.7560	11.135	100.1360		Spigolo fabbricato
14		<u>_103</u>	PL	1.770	299.1680	17.111	99.7260		Picchetto in legno
15		PF10	SF	1.920	78.3520	140.334	96.4052		Spigolo fabbricato
16		<u>_PF0</u>	SR	2.100	185.0440	711.359	100.2240		Spigolo
17		<u>_200</u>	CM	2.100	13.9040	57.916	98.4280		Chiodo miniato
18		<u>_300</u>	CM	1.280	288.0980	41.548	101.9540		Chiodo miniato
19	<u>_200</u>	<u>_100</u>	CM	2.100	213.9040	57.837	100.5504		Chiodo miniato
20		<u>100</u>		<u>2.100</u>	<u>228.7943</u>	<u>89.144</u>	<u>101.6439</u>		
21		PF09	SF	2.100	323.7400	394.060	100.9036		Spigolo fabbricato
22		<u>_201</u>		0.000	306.9120	81.245	99.3246		SF (punto isolato)
23		<u>_202</u>		0.000	300.0900	57.249	98.4835		SF (punto isolato)
24	<u>_300</u>	<u>_100</u>	CM	1.280	88.0980	41.547	98.1802		Chiodo miniato
25		<u>_301</u>	SF	0.000	65.9480	35.952	98.6506		Spigolo fabbricato
26		<u>_302</u>	SF	0.000	57.3020	40.517	98.4569		Spigolo fabbricato

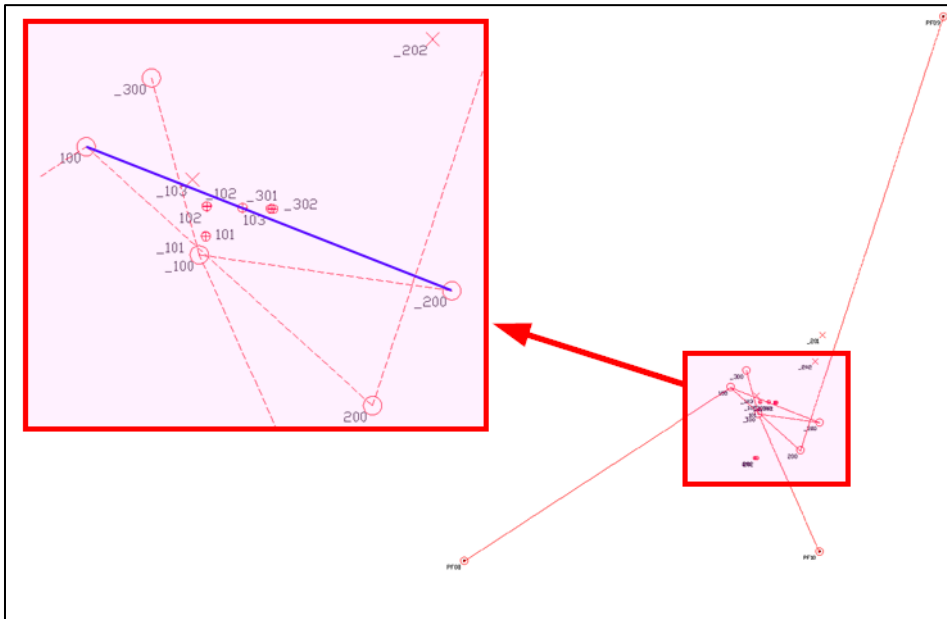
**Figura 79** – Il rilievo risultante dall'unione con indicate le letture reciproche tra le due "stazioni ponte".

Analizziamo le caratteristiche di questo rilievo:

- **Nomi di stazioni e punti:** come richiesto, i nomi di *TF\_2005.DB* sono rimasti quelli originali ma con l'aggiunta del trattino sottolineato per distinguerli da quelli (spesso uguali) di *RILIEVO.DB*.
- **Stazioni ponte:** le due stazioni che hanno realizzato il collegamento tra i due rilievi originari presentano le letture reciproche: la stazione 100 di *RILIEVO.DB* osserva la \_200 di *TF\_2005.DB* e viceversa. Queste due battute contengono i valori che si sarebbero effettivamente letti in campagna se si fossero rilevate. L'altezza strumentale è ovviamente la

stessa (si vede con doppio clic sulla cella della stazione), così come anche l'altezza prisma assegnata alla stazione osservata è pari a quella che hanno gli altri punti della stazione che osserva.

Va da sé che se si esegue il calcolo e il disegno CAD di questo nuovo rilievo si ottiene esattamente la geometria di campagna dei due rilievi messi assieme, come mostra il disegno di Figura 80.



**Figura 80** – Il disegno CAD del rilievo risultante evidenzia esattamente la geometria dei due rilievi messi assieme e riporta il collegamento tra le due “stazioni ponte” (segnato in blu).

Riprendiamo ora l'aspetto riguardante l'altimetria. Prima di procedere all'unione dei due rilievi avevamo svolto il calcolo locale del rilievo principale *RILIEVO.DB*, mettendo in evidenza le quote dei due punti di aggancio, PF09 e PF10 (Figura 74 a pag. 127). Lanciamo ora il calcolo del rilievo finale ottenuto dall'unione e verifichiamo (Figura 81) che:

- la quota di riferimento (0.000) è rimasta quella del rilievo principale, vale a dire la stazione iniziale 100 di *RILIEVO.DB*;
- i due punti di aggancio PF09 e PF10 mantengono la stessa quota di quel rilievo.

Questo dimostra come anche il secondo rilievo, ora inglobato nel

primo, abbia assunto le quote riferite a quest'ultimo.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	_200		82.931	0.036	-32.672	0.005	2.782	0.000	0.000000	0.000000
2	_100		25.653	0.000	-24.516	0.001	2.019	0.377	0.000000	0.000000
3	_300		14.820	0.000	15.575	0.000	0.897	0.000	0.000000	0.000000
4	100		-0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000000	0.000000
5	200		64.927	0.000	-58.728	0.000	2.397	0.000	0.000000	0.000000
6	PF08	SR	-247.360	-	-161.473	-	0.496	-	0.000000	0.000000
7	PF09	SF	197.827	0.001	344.228	0.009	-3.291	0.000	0.000000	0.000000
8	_201		85.478	-	48.531	-	5.264	-	0.000000	0.000000
9	_202		78.591	-	24.401	-	5.765	-	0.000000	0.000000
10	PF10	SF	82.367	0.048	-152.620	0.001	9.452	0.000	0.000000	0.000000
11	_101	SF	27.161	-	-20.372	-	2.002	-	0.000000	0.000000
12	_102	SF	27.370	-	-13.513	-	2.148	-	0.000000	0.000000
13	_103	PL	24.115	-	-7.474	-	1.755	-	0.000000	0.000000
14	_PF07	SR	-651.384	-	-242.796	-	-1.151	-	0.000000	0.000000
15	_301	SF	35.465	-	-13.848	-	3.309	-	0.000000	0.000000
16	_302	SF	42.360	-	-14.126	-	3.529	-	0.000000	0.000000
17	101	SF	27.149	-	-20.328	-	4.997	-	0.000000	0.000000
18	102	SF	27.342	-	-13.574	-	5.766	-	0.000000	0.000000
19	103	SF	41.875	-	-14.082	-	5.425	-	0.000000	0.000000
20	201	SF	22.563	-	-65.556	-	5.914	-	0.000000	0.000000
21	202	SF	24.335	-	-65.766	-	5.781	-	0.000000	0.000000
22										

**Figura 81** – Il calcolo locale del rilievo finale conferma che anche le quote sono ora omogenee e riferite al rilievo principale.

Concludiamo questo esempio con l'impostazione che rinomina i punti. Questa soluzione è identica a quella appena sviluppata con l'unica differenza che, nella finestra iniziale di Figura 75 a pag. 128, anziché selezionare l'opzione che aggiunge il carattere di sottolineatura ai punti di *TF\_2005.DB*, scegliamo invece l'opzione *Rinumera stazioni e punti del rilievo da agganciare a partire dal rilievo principale*. Così facendo, il rilievo risultante è quello riprodotto in Figura 82 con le seguenti caratteristiche:

- le stazioni di *TF\_2005.DB* sono state rinominate a partire dal nome numerico più alto di *RILIEVO.DB*, cioè dalla 300 di questo rilievo si passa alla 400 che corrisponde in realtà alla 100 di *TF\_2005.DB*;
- i punti delle stazioni così rinominate di *TF\_2005.DB* sono stati anch'essi rinominati a loro volta secondo la convenzione catastale, ad esempio i punti battuti dalla 400 (ex 100) sono diventati 401, 402.

Naturalmente questa prestazione viene attuata da Geocat solo se i nomi delle stazioni in entrambi i rilievi seguono la convenzione numerica.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF08	SR	1.530	263.1822	295.399	99.9047		Spigolo muretto
2		400		1.530	123.8951	89.156	98.0520		
3		101	SF	1.530	140.9160	34.274	90.7874		Spigolo fabbricato
4		102	SF	1.530	129.3346	31.056	88.2230		Spigolo fabbricato
5		103	SF	1.530	120.6526	44.505	92.2982		Spigolo fabbricato
6		200	CM	1.530	146.8112	87.579	98.2967		Chiodo in acciaio
7	200	100	PL	1.530	346.8112	87.590	101.8769		Picchetto in legno
8		201	SF	1.530	289.8268	43.040	95.0663		Spigolo fabbricato
9		202	SF	1.530	289.0708	41.322	95.0662		Spigolo fabbricato
10		PF10	SF	1.900	188.3306	95.766	95.1825		Spigolo fabbricato
11		PF09	SF	3.880	20.2810	424.328	100.5286		Spigolo fabbricato
12	300	301	SF	1.280	327.1200	4.412	102.4480		Spigolo fabbricato
13		302	SF	1.280	314.7560	11.135	100.1360		Spigolo fabbricato
14		303	PL	1.770	299.1680	17.111	99.7260		Picchetto in legno
15		PF10	SF	1.920	78.3520	140.334	96.4052		Spigolo fabbricato
16		PF07	SR	2.100	185.0440	711.359	100.2240		Spigolo
17		400	CM	2.100	13.9040	57.916	98.4280		Chiodo miniato
18		500	CM	1.280	288.0980	41.548	101.9540		Chiodo miniato
19	400	300	CM	2.100	213.9040	57.837	100.5504		Chiodo miniato
20		100		2.100	228.7943	89.144	101.6439		
21		PF09	SF	2.100	323.7400	394.060	100.9036		Spigolo fabbricato
22		401		0.000	306.9120	81.245	99.3246		SF (punto isolato)
23		402		0.000	300.0900	57.249	98.4835		SF (punto isolato)
24	500	300	CM	1.280	88.0980	41.547	98.1802		Chiodo miniato
25		501	SF	0.000	65.9480	35.952	98.6506		Spigolo fabbricato
26		502	SF	0.000	57.3020	40.517	98.4569		Spigolo fabbricato

**Figura 82** – *La soluzione con rinomina dei punti produce un rilievo dai nomi omogenei e progressivi come se fosse stato sviluppato già in campagna.*

Questa doppia possibilità di lasciare i nomi originali con anteposto il trattino, oppure rinominarli, garantisce al tecnico la massima flessibilità. Con la prima, infatti, si continua ad avere la percezione del nome originale potendo così fare le opportune valutazioni circa i punti da mantenere o da rimuovere dal rilievo finale. Con la seconda, invece, si ottiene un rilievo dalla numerazione omogenea pronto per produrre gli elaborati richiesti dall'incarico.

## Esempio con più di due punti in comune

Come segnalato nella nota 19 a pag. 126, l'esempio appena sviluppato si riferisce ad un riconfinamento trattato nel libro [Tecniche di riconfinazione](#). In quel lavoro i punti di aggancio del TF 2005 (*TF\_2005.DB*) che il riconfinatore aveva rilevato non erano soltanto i due PF ma comprendevano anche altri tre punti (spigoli di fabbricato) che il tecnico ha opportunamente ribattuto per ottenere un maggior controllo sull'integrazione con il rilievo del frazionatore (si veda il successivo paragrafo *Sovrapposizione di due rilievi TS* a pag. 137). In questi casi (più di due punti di aggancio), la procedura di unione dei due rilievi rimane esattamente la stessa vista sopra, con queste sole differenze:

- nella tabellina verde dove viene chiesta la corrispondenza dei punti tra i due rilievi si inseriscono tutti i punti di aggancio;
- la tabella della rototraslazione includerà pertanto tutti i punti considerati come mostrato in Figura 83.

**Figura 83** – *Se i punti di aggancio sono più di due, basta inserirli nell'apposita tabellina per fare in modo che Geocat li consideri nella rototraslazione ai minimi quadrati. In questo caso il calcolo diventa più accurato perché si possono valutare gli scarti afferenti i punti stessi ed eliminare quelli ritenuti non affidabili.*

	Punto R1	Punto R2
1	PF09	PF09
2	PF10	PF10
3	101	101
4	102	102
5	103	302
6		

Punto R1	Punto R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Scarto E	Est R2 rot.	Nord R1	Scarto N	Nord R2 rot.	Quota	C.
PF09	PF09	-354.395	200.074	197.827	-0.043	197.785	344.235	-0.022	344.212	-3.291	
PF10	PF10	132.088	46.731	82.333	-0.079	82.255	-152.621	0.011	-152.610	9.452	
101	101	-4.015	1.822	27.149	-0.123	27.026	-20.328	-0.031	-20.358	4.997	
102	102	-10.837	2.558	27.342	-0.106	27.236	-13.574	0.074	-13.500	5.766	
103	302	-9.074	17.456	41.875	0.351	42.226	-14.082	-0.032	-14.114	5.425	

Questa molteplicità di punti garantisce un calcolo più accurato della rototraslazione perché diventa possibile determinare gli scarti afferenti i punti stessi (che non sono invece calcolabili con due soli punti) ed eliminare quelli ritenuti non affidabili. Con l'evidenza degli scarti si ha quindi modo di risalire alla bontà stessa del rilievo da integrare. Nel caso di cui sopra, ad esempio, si nota che il punto 302 di *TF\_2005.DB* (103 nel rilievo di riconfinazione *RILIEVO.DB*) presenta uno scarto Est di ben 35 cm, un

valore evidentemente non accettabile per un confronto rilievo-rilievo<sup>22</sup>. Questo punto può quindi essere escluso dal calcolo della rototraslazione digitando la sigla *NC* (non calcolare) nella colonna *C*. (codice) più a destra della tabella, come vedremo nel prossimo paragrafo *Sovrapposizione di due rilievi TS*. Al di là di questa prerogativa (calcolo più accurato e controllato), la funzionalità della variante con più di due punti di aggancio tra i due rilievi rimane la stessa già vista per il caso con soli due punti.

Approfondiremo questa e le altre opzioni sul calcolo della rototraslazione ai minimi quadrati di Geocat al capitolo 17 *Riconfinazioni*, paragrafo 17.1 *Rototraslazione mappa-rilievo* a pag. 450, mentre per chi desiderasse conoscere a fondo l'algoritmo, si rimanda ai riferimenti sui libri di cui alla nota 20 a pag. 130.

### ***Sovrapposizione di due rilievi TS***

Al paragrafo precedente abbiamo visto come unire due rilievi TS mantenendo il loro sviluppo originario. Come dicevo, questa prestazione si rivela utile nei casi in cui si desideri recuperare le rilevazioni di un lavoro già svolto ai fini della produzione degli elaborati richiesti dall'incarico, come ad esempio le battute ai PF per il libretto Pregeo. Ma questa non è certo l'unica esigenza che si presenta nei lavori di questo tipo. Ad esempio, nelle riconfinazioni da atti di aggiornamento post circolare 2/88, cioè i frazionamenti redatti con Pregeo, c'è la necessità di ottenere le letture ai punti di confine riferite al proprio rilievo di riconfinazione in modo da poter procedere al tracciamento in campagna del confine stesso. In questo caso, rimane ovviamente sempre l'onere di agganciare al nostro rilievo quello del frazionatore (desunto dal libretto Pregeo richiesto al Catasto), ma poi dobbiamo calcolare le letture (o le coordinate) ai punti di confine (del TF) riferite al nostro rilievo. Questo è lo scopo della procedura di sovrapposizione<sup>23</sup> di due rilievi TS che vedremo in questo paragrafo.

Lo facciamo come al solito sviluppando un esempio concreto dato dagli stessi due rilievi, *RILIEVO.DB* e *TF\_2005.DB* del Lavoro *GUIDA*, già visti al paragrafo precedente in Figura 72 a pag. 125. Come dicevo in quel testo, si tratta di due rilievi di una riconfinazione effettivamente svolta, di cui *RILIEVO.DB* è il rilievo svolto dal tecnico riconfinatore, mentre

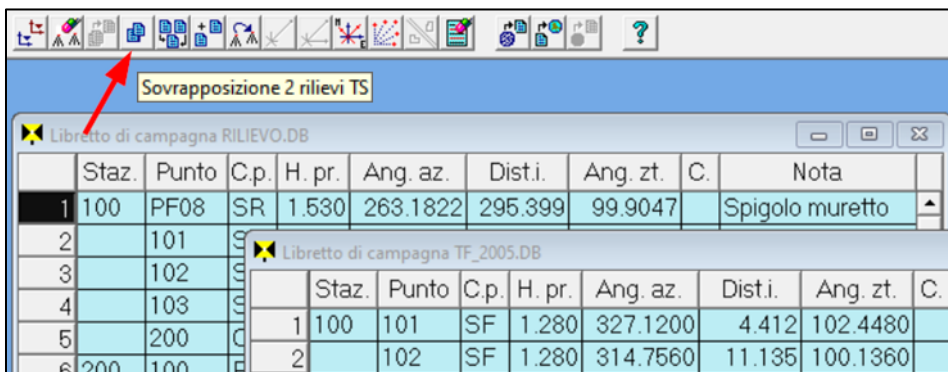
22 Nella trattazione del caso sul libro [Tecniche di riconfinazione](#) viene anche analizzata la causa di questo scarto così elevato (vedi nota 19 a pag. 124).

23 Non si faccia caso ai termini usati per queste procedure: *unione*, *sovrapposizione*, *somma*, ecc., sono tutti vocaboli intercambiabili, dato che si tratta sempre di rototraslare un rilievo su un altro, l'importante è saper distinguere i vari casi.



*TF\_2005.DB* è il rilievo di un frazionamento del 2005 redatto su libretto Pregeo e che sanciva il confine da ricostruire<sup>24</sup>. Ricordo inoltre che entrambi includono in realtà molti più punti di quelli che vengono riprodotti nelle figure che seguono nelle quali sono invece stati ridotti allo scopo di rendere più chiara l'esposizione.

L'inizio della procedura è lo stesso di quello dell'unione già vista, apriamo entrambi i rilievi ma questa volta attiviamo il comando (icona) *Sovrapposizione 2 rilievi TS*, sempre rimanendo posizionati sulla tabella del rilievo "principale", cioè *RILIEVO.DB* del riconfinatore. Il tutto come mostrato in Figura 84.



	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF08	SR	1.530	263.1822	295.399	99.9047		Spigolo muretto
2		101							
3		102							
4		103							
5		200							
6	200	100							

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.
1	100	101	SF	1.280	327.1200	4.412	102.4480	
2		102	SF	1.280	314.7560	11.135	100.1360	

**Figura 84** – I due rilievi da sovrapporre grazie ai punti ribattuti: *RILIEVO.DB* è quello svolto dal riconfinatore, *TF\_2005.DB* è un TF del 2005 (su libretto Pregeo) che ha sancito il confine da ricostruire.

Il comando lancia il calcolo di entrambi i rilievi (lo si vede dall'apparire veloce della mascherina di elaborazione) e apre la tabellina verde per l'inserimento dei punti in comune già riprodotta in Figura 83 a pag. 136. Trattandosi degli stessi rilievi della procedura di unione già vista, i punti di aggancio sono gli stessi cinque di quel calcolo. Da questa tabellina verde attiviamo nuovamente il comando *Sovrapposizione 2 rilievi TS*, ottenendo anche in questo caso l'apertura della tabella di calcolo della roto-traslazione ai minimi quadrati di Figura 85.

A differenza del caso precedente, questa tabella non riporta soltanto i punti in comune dei due rilievi, ma include anche i rimanenti punti del rilievo principale (*RILIEVO.DB*) più tutti i punti del rilievo da agganciare (*TF\_2005.DB*). L'appartenenza ad uno o all'altro rilievo è indicata rispettivamente dalle sigle *R1* e *R2* nella colonna *C.* (codice) più a destra.

24 Per la trattazione completa di questa riconfinazione si veda la nota 19 a pag. 124.



Punto R1	Punto R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Scarto E	Est R2 rot.	Nord R1	Scarto N	Nord R2 rot.	Quota	C.
PF09	PF09	-354.395	200.074	197.827	-0.043	197.785	344.235	-0.022	344.212	-3.291	
PF10	PF10	132.088	46.731	82.333	-0.079	82.255	-152.621	0.011	-152.610	9.452	
101	101	-4.015	1.822	27.149	-0.123	27.026	-20.328	-0.031	-20.358	4.997	
102	102	-10.837	2.558	27.342	-0.106	27.236	-13.574	0.074	-13.500	5.766	
103	302	-9.074	17.456	41.875	0.351	42.226	-14.082	-0.032	-14.114	5.425	
PF08		0.000	0.000	247.360	0.000	-247.360	-161.473	0.000	-161.473	0.496	R1
200		0.000	0.000	64.927	0.000	64.927	-58.728	0.000	-58.728	2.397	R1
100		0.000	0.000	-0.002	0.000	-0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	R1
201		0.000	0.000	22.563	0.000	22.563	-65.556	0.000	-65.556	5.914	R1
202		0.000	0.000	24.335	0.000	24.335	-65.766	0.000	-65.766	5.781	R1
	103	-17.109	-0.224	0.000	0.000	23.981	0.000	0.000	-7.460	1.755	R2
	PF07	165.584	691.814	0.000	0.000	-651.537	0.000	0.000	-242.726	-1.151	R2
	200	12.545	56.523	0.000	0.000	82.837	0.000	0.000	-32.668	2.782	R2
	300	-40.805	-7.719	0.000	0.000	14.688	0.000	0.000	15.590	0.897	R2
	100	0.005	0.021	0.000	0.000	25.539	0.000	0.000	-24.505	2.019	R2
	201	-68.217	65.326	0.000	0.000	85.412	0.000	0.000	48.531	5.264	R2
	202	-44.688	56.604	0.000	0.000	78.523	0.000	0.000	24.402	5.765	R2
	301	-9.881	10.603	0.000	0.000	35.331	0.000	0.000	-13.835	3.309	R2

**Figura 85** – La tabella della rototraslazione ai minimi quadrati in questo caso riporta, oltre ai punti di aggancio tra i due rilievi (righe bianche in alto), anche i rimanenti punti sia dell'uno che dell'altro rilievo indicati rispettivamente con le sigle "R1" e "R2" nella colonna "C." più a destra.

A questo punto dobbiamo semplicemente eseguire il calcolo della rototraslazione cliccando sull'icona *Calcola* della barra degli strumenti come mostrato in Figura 85. Si apre la mascherina del calcolo già vista nell'esempio dell'unione in Figura 77 a pag. 130 con la richiesta se applicare o meno la variazione di scala. Si rimanda pertanto a quel paragrafo per le considerazioni su questa opzione. Cliccando il bottone *Calcola* di questa mascherina, otteniamo i risultati della rototraslazione riprodotti in Figura 85 dai quali possiamo valutare gli scarti sui punti di aggancio (colonne *Scarto E/N*). Vediamo ad esempio che il punto omologo 103-302 presenta uno scarto Est di ben 35 cm, un valore che, come già detto nell'esempio dell'unione, non è accettabile in un confronto tra due rilievi. Così come anche gli scarti Est dei punti 101 (12 cm) e 102 (10 cm) sono altrettanto poco accettabili. Se siamo certi che nel nostro rilievo il punto 103 è stato rilevato con cura, dobbiamo dedurre che altrettanto non è avvenuto per il punto 302 nel rilievo del frazionamento (si veda la nota 22 a pag. 137), ragion per cui è doveroso escludere questo punto dalla rototraslazione. Per fare questo, ci basta inserire la sigla *NC* (non calcolare) nella

colonna C. di questo punto e rilanciare il calcolo. Fatto ciò, i risultati della rototraslazione si aggiornano in quelli mostrati in Figura 86, dove possiamo notare che l'esclusione del punto 103-302 ha fatto abbassare a pochissimi cm gli scarti degli altri punti.

Punto R1	Punto R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Scarto E	Est R2 rot.	Nord R1	Scarto N	Nord R2 rot.	Quota	C.
PF09	PF09	-354.395	200.074	197.827	0.006	197.833	344.235	-0.016	344.219	-3.291	
PF10	PF10	132.088	46.731	82.333	0.034	82.367	-152.621	0.003	-152.618	9.452	
101	101	-4.015	1.822	27.149	-0.027	27.121	-20.328	-0.046	-20.374	4.997	
102	102	-10.837	2.558	27.342	-0.012	27.330	-13.574	0.059	-13.515	5.766	
103	302	-9.074	17.456	41.875	0.000	42.320	-14.082	0.000	-14.127	5.425	NC

**Figura 86** – L'esclusione del punto 103-302 che presentava uno scarto Est di 35 cm ha confermato l'attendibilità degli altri punti di aggancio.

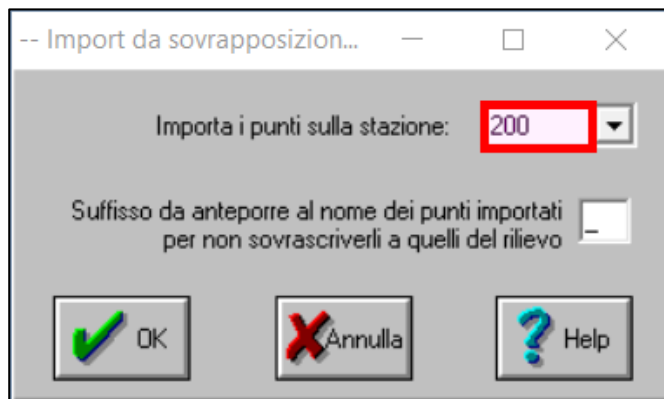
Ritenuta quindi soddisfacente la rototraslazione, ne lasciamo aperta la tabella e ci posizioniamo nuovamente nel libretto delle misure di *RILIEVO.DB*. Da qui attiviamo il comando *Importa punti da sovrapposizione* che ci apre la mascherina riprodotta in Figura 87 (in basso) la quale ci chiede di inserire i seguenti dati:

- *Importa i punti sulla stazione*: in questa casella a discesa va selezionata la stazione sulla quale vogliamo importare il rilievo *TF\_2005.DB*. La tendina elenca infatti tutte le stazioni più la dicitura *Tutte*. Scegliendo quest'ultima indichiamo al programma di importare i punti su tutte le stazioni, una preferenza che possiamo adottare nel caso fossimo consapevoli che per tracciare tutti i punti servirà utilizzare più di una stazione. Viceversa selezioniamo la stazione dalla quale riteniamo di poter procedere al tracciamento dei punti, nel nostro esempio la 200.
- *Suffisso da anteporre al nome dei punti importati per non sovrascriverli a quelli del rilievo*: questa cella ha lo stesso significato già visto per l'unione al paragrafo precedente, e cioè di inserire una sequenza fino a tre caratteri da anteporre ai punti importati per distinguerli da quelli del rilievo originario. In questo nostro esempio ci limitiamo a inserire il trattino di sottolineatura.

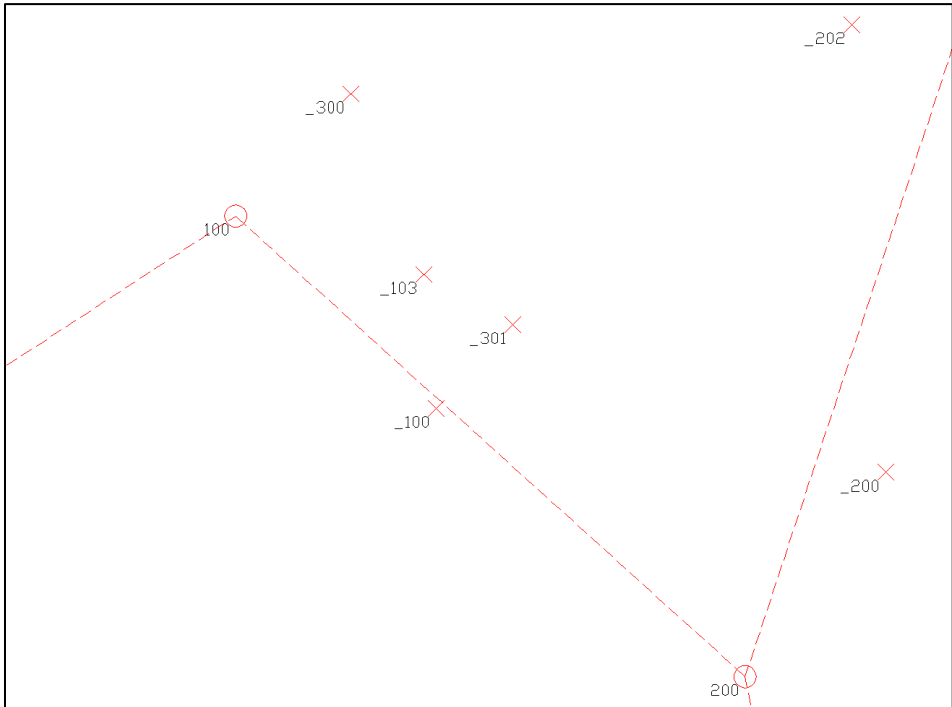
Fornite queste indicazioni, clicchiamo *OK* e otteniamo l'import istantaneo in *RILIEVO.DB* di tutti i punti di *TF\_2005.DB* con le letture per procedere al tracciamento, il tutto come mostrato in Figura 87. Va da sé che per questa operazione, qualora la TS utilizzata prevedesse anche la modalità di inserimento delle coordinate, basterà lanciare il calcolo del rilievo dall'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF08	SR	1.530	263.1822	295.399	99.9047		Spigolo muretto
2		101	SF	1.530	140.9160	34.274	90.7874		Spigolo fabbricato
3		102	SF	1.530	129.3346	31.056	88.2230		Spigolo fabbricato
4		103	SF	1.530	120.6526	44.505	92.2982		Spigolo fabbricato
5		200	CM	1.530	146.8112	87.579	98.2967		Chiodo in acciaio
6	200	100	PL	1.530	346.8112	87.590	101.8769		Picchetto in legno
7		201	SF	1.530	289.8268	43.040	95.0663		Spigolo fabbricato
8		202	SF	1.530	289.0708	41.322	95.0662		Spigolo fabbricato
9		PF10	SF	1.900	188.3306	95.766	95.1825		Spigolo fabbricato
10		PF09	SF	3.880	20.2810	424.328	100.5286		Spigolo fabbricato
11		<u>_103</u>		1.530	357.1583	65.594	102.5065	IS	TF_2005.DB
12		<u>_PF07</u>		1.530	283.9854	739.624	100.2222	IS	TF_2005.DB
13		<u>_200</u>		1.530	38.5018	31.775	105.1787	IS	TF_2005.DB
14		<u>_300</u>		1.530	362.2038	89.679	101.8331	IS	TF_2005.DB
15		<u>_100</u>		1.530	345.6033	52.161	103.1525	IS	TF_2005.DB
16		<u>_201</u>		1.530	12.0641	109.238	101.5048	IS	TF_2005.DB
17		<u>_202</u>		1.530	10.3879	84.280	101.9506	IS	TF_2005.DB
18		<u>_301</u>		1.530	362.9786	53.770	103.0581	IS	TF_2005.DB
19									

**Figura 87** – I punti del TF importati nel rilievo di riconfinazione con le letture per il tracciamento dalla stazione 200. Vengono distinti dai punti del rilievo originario grazie al trattino di sottolineatura posto davanti al nome e all'indicazione del rilievo (TF\_2005.DB) riportato nella colonna "Nota".



Attivando invece l'opzione *Disegno CAD*, possiamo produrre il DXF di Figura 88 aperto sul CAD integrato di Geocat, nel quale vediamo i punti importati da tracciare sul posto (quelli con il trattino di sottolineatura davanti al nome).



**Figura 88** – *Il disegno CAD del rilievo integrato con i punti del frazionamento (quelli con il trattino di sottolineatura davanti al nome).*

### **Somma di due rilievi**

Come accennato all'inizio di questa sezione, oltre ai casi di integrazione di due rilievi TS trattati ai paragrafi precedenti, si verifica ancor più spesso l'eventualità di dover interrompere un rilievo, ad esempio a causa di maltempo o di impossibilità a terminarlo nell'arco della stessa giornata, per poi completarlo in una seconda sessione di campagna. In questa evenienza ovviamente nulla vieta, nel secondo rilievo, di fare stazione libera e ribattere due o più punti materializzati della sessione precedente per poi attuare la procedura di unione vista al precedente paragrafo *Unione di due rilievi TS* a pag. 124. Tuttavia, trattandosi di fatto dello stesso rilievo, in questi casi si preferisce picchettare opportunamente le stazioni per poi ri-stazionarle durante il secondo intervento. Così facendo, si avrà che le stazioni su cui ci si è riposizionati alla seconda sessione saranno presenti più volte nel rilievo complessivo finale e ciascuna occorrenza potrà avere un diverso orientamento azimutale (oltre che una diversa altezza strumentale).

Geocat permette di gestire questa esigenza in maniera molto libera, nel senso che all'interno di uno stesso rilievo si può inserire più volte la stessa stazione, ciascuna con i propri dati di campagna. Sarà poi cura del programma individuare la duplice (o multipla) presenza di una stessa stazione per svolgere le opportune elaborazioni necessarie a rendere congruenti le rispettive rilevazioni. Questa fattispecie è dettagliatamente trattata al capitolo 13 *Calcolo dei rilievi*, paragrafo 13.2 *Rilievi a schema libero*, sotto-paragrafo *Stazioni ripetute più volte ma orientate su un punto comune* a pag. 239. Può tuttavia accadere che, per vari motivi, il tecnico si trovi ad avere i due rilievi (quello iniziale e quello integrativo) salvati separatamente ed abbia quindi la necessità di sommarli uno all'altro. Geocat risolve facilmente anche questa esigenza con la procedura che illustro di seguito, come al solito sviluppando un esempio concreto.

Apriamo nel Lavoro *GUIDA* i due rilievi *TRICHIANA\_1* e *TRICHIANA\_2*, i libretti di campagna sono riportati in Figura 89, mentre il disegno CAD è riprodotto in Figura 91 a pag. 145. Il primo rilievo contiene tutte le stazioni effettuate, ma l'unica ad osservare punti di dettaglio è la 100; mentre la 200 e la 400 battono solamente un unico punto, rispettivamente il 206 ed il 401. Il secondo rilievo contiene invece le sole stazioni 300 e 400 con tutti i loro punti di dettaglio, tra i quali anche il punto 206 ribattuto dalla 300 ed il 401 ribattuto dalla 400. Per iniziare la procedura di somma, ci posizioniamo nel rilievo principale, cioè quello sul quale vogliamo aggiungere l'altro, nel nostro caso *TRICHIANA\_1*, e attiviamo il comando *Somma 2 rilievi TS*, come indicato in Figura 89. Si apre la finestra di Figura 90 che ci chiede i seguenti parametri per l'orientamento dei due rilievi:

- **Stesso orientamento:** selezionando questa opzione Geocat assume che le stazioni in comune tra i due rilievi abbiano già lo stesso orientamento di campagna e non applica quindi nessuna correzione.
- **Applica correzione angolare sul primo punto in comune:** Geocat calcolerà automaticamente la correzione delle stazioni del secondo rilievo a partire da un punto in comune presente nelle stazioni del primo. Questa è l'opzione che scegliamo nel nostro esempio, visto che le stazioni coinvolte hanno in comune ciascuna un punto ribattuto.
- **Applica questa correzione angolare:** selezionando questa opzione, si rende disponibile la cella di scrittura nella quale si può impostare direttamente il valore numerico della correzione angolare, calcolato a parte, che si desidera imporre alle stazioni del secondo rilievo.

**Somma 2 rilievi TS**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	102	CS	1.700	61.6760	10.068	93.9760		ciglio strada
2		103	CS	1.700	88.0000	8.717	93.2430		ciglio strada
3		104	SR	1.700	93.6930	8.373	92.2820		spigolo recinzione
4		105		1.700	104.2900	3.852	92.5180		PALO TEL.ENEL
5		106	CS	1.700	91.1430	3.648	93.2010		ciglio strada
6		107	CS	1.700	33.8910	4.840	95.9110		ciglio strada
7		108	CS	1.700	329.0910	5.572	107.3620		ciglio strada
8		109		1.700	262.3350	2.026	105.7050		H20

**Libretto di campagna TRICHIANA\_2.DB**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	300	400	PL	1.660	110.5140	118.027	94.3250		picchetto legno
2		206	PL	1.660	372.4780	74.931	108.2644	IC	picchetto legno
3		301	PL	1.660	390.6790	44.820	136.0072	IC	picchetto legno
4		302	PL	1.660	378.8390	48.349	133.0989	IC	picchetto legno
5		303	PL	1.660	371.9970	42.342	138.4009	IC	spigolo fabbricato
6		304	PL	1.660	369.0980	30.064	158.9233	IC	spigolo fabbricato
7		305	PL	1.660	15.5710	33.132	151.6306	IC	spigolo fabbricato
8		306	PL	1.660	31.2460	27.812	166.3653	IC	spigolo fabbricato

**Figura 89** – I due rilievi da mettere insieme: sopra il primo parziale, sotto quello integrativo a completamento.

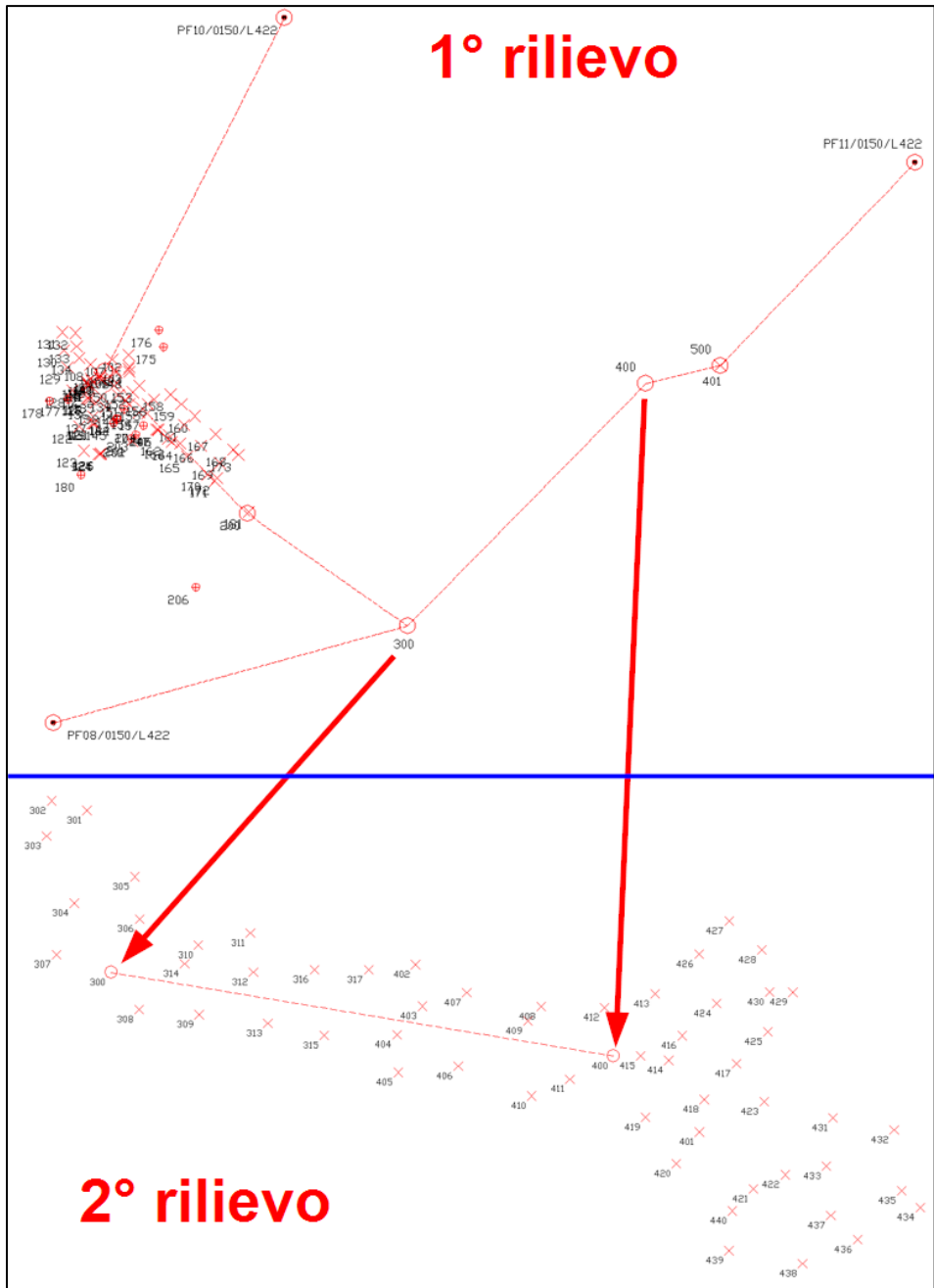
-- Somma di 2 rilievi --

Orientamento stazioni coincidenti

Stesso orientamento  
 Applica correzione angolare sul primo punto in comune  
 Applica questa correzione angolare

Trasferisci sul dislivello la differenza di altezza strumentale

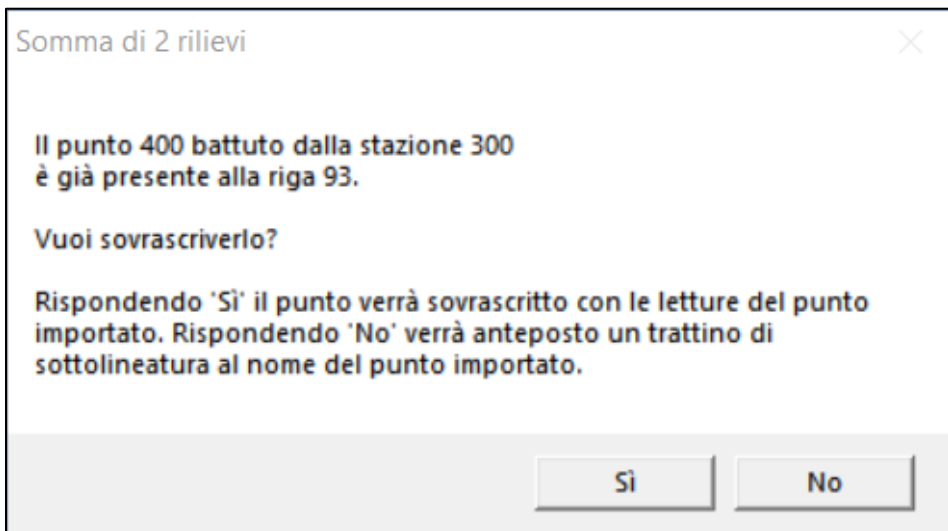
**Figura 90** – È possibile definire l'orientamento delle stazioni del 2° rilievo rispetto a quelle corrispondenti del 1° e trasferire sui dislivelli la differenza dell'altezza strumentale in modo da ottenere l'uniformità delle quote.



**Figura 91** – *Il disegno CAD dei due rilievi, orientati ciascuno per conto proprio. Sopra il primo rilievo, sotto il secondo che lo ha integrato con i punti di dettaglio dalle stazioni 300 e 400.*

- **Trasferisci sul dislivello la differenza di altezza strumentale:** selezionando questa opzione si indica a Geocat di calcolare la differenza di altezza strumentale tra le stazioni in comune dei due rilievi e di applicare questa differenza ai dislivelli di tutti i punti di dettaglio importati dal secondo rilievo sul primo in modo da rendere coerenti le quote altimetriche. Questa impostazione deriva evidentemente dal fatto che, nel rifare le stazioni durante il secondo rilievo, non è sempre possibile fissare la stessa altezza strumentale del rilievo precedente. Pertanto, se non si seleziona questa opzione, l'altimetria dei punti importati dal secondo rilievo sul primo ne risulterebbe alterata dalla differenza.

Premendo OK sulla finestra dei parametri, viene eseguito l'import del secondo rilievo sul primo. Nel caso il programma riscontri che esistono punti in comune tra i due rilievi (uno stesso punto battuto dalla stessa stazione), viene visualizzata la richiesta di Figura 92 che permette di decidere se sovrascriverli oppure importarli con il nome preceduto da un trattino di sottolineatura:

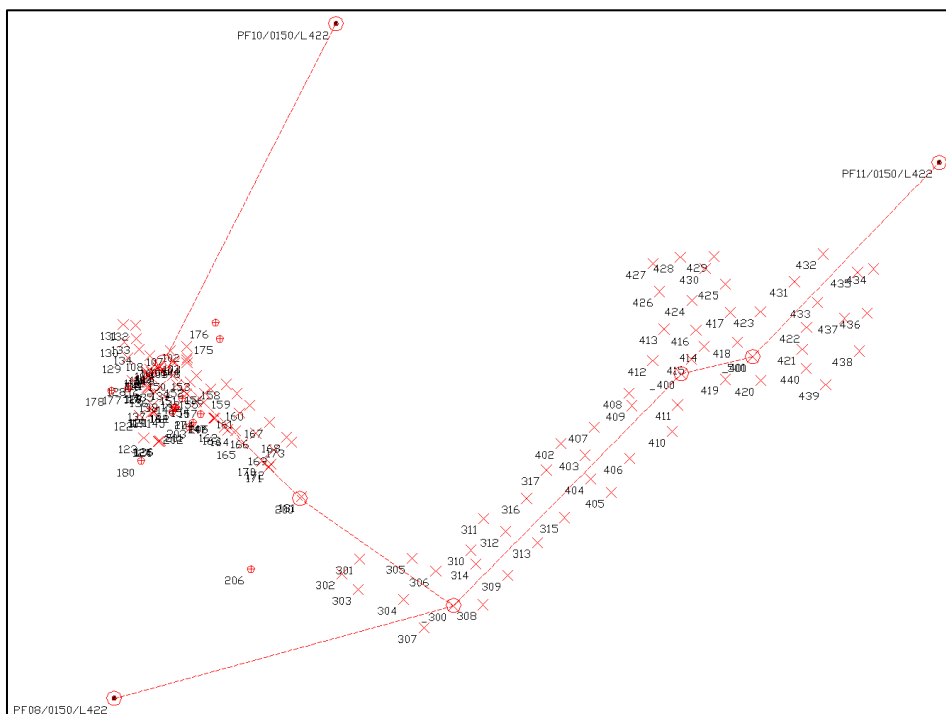


**Figura 92** – Per i punti ribattuti dal 2° rilievo si può decidere se sovrascrivere quelli del 1° o importarli con il nome preceduto da un trattino di sottolineatura.

Ad importazione completata, nel nostro esempio avremo che nelle stazioni corrispondenti del rilievo *TRICHIANA\_1* sono stati aggiunti tutti i punti di dettaglio del rilievo *TRICHIANA\_2*, come evidenziato in Figura 93 (in alto) e come possiamo vedere creando il disegno sul CAD di Geocat (Figura 93 in basso).



Libretto di campagna TRICHIANA_1.DB									
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
91	300	200	PL	1.660	0.0000	68.173	107.8708		picchetto legno
92		PF08/	SF	1.660	344.0740	127.511	105.8460		spigolo fabbricato
93		400	PL	1.660	110.5140	118.027	94.3250		spigolo fabbricato
94		400	PL	1.660	110.5140	118.027	94.3250		picchetto legno
95		206	PL	1.660	372.4780	74.931	108.2644	IC	picchetto legno
96		301	PL	1.660	390.6790	44.820	136.0072	IC	picchetto legno
97		302	PL	1.660	378.8390	48.349	133.0989	IC	picchetto legno
98		303	PL	1.660	371.9970	42.342	138.4009	IC	spigolo fabbricato
99		304	PL	1.660	369.0980	30.064	158.9233	IC	spigolo fabbricato
100		305	PL	1.660	15.5710	33.132	151.6306	IC	spigolo fabbricato
101		306	PL	1.660	31.2460	27.812	166.3653	IC	spigolo fabbricato
102		307	PL	1.660	320.1980	27.442	167.8681	IC	spigolo fabbricato
103		308	PL	1.660	158.5540	26.324	173.1663	IC	picchetto legno
104		309	PL	1.660	128.4530	32.967	151.9666	IC	picchetto legno
105		310	PL	1.660	80.6600	32.004	154.0395	IC	picchetto legno



**Figura 93** – *Il disegno CAD del rilievo finale dimostra la bontà della procedura, i punti del 2° rilievo sono stati importati sulle stazioni del 1° rilievo.*



## 8. Rilievi GPS e misti GPS-TS

La tecnologia GPS è ormai diventata lo standard anche nei rilievi in ambito catastale e nei lavori di riconfinazione. I vantaggi che garantisce sono infatti di tale portata da renderne conveniente l'investimento anche per questa tipologia di incarichi. Si pensi ad esempio alla ricostruzione di un confine da mappa per il quale si devono rilevare punti di inquadramento (fabbricati d'impianto) ubicati anche a 1 o 2 km dall'oggetto del rilievo. Con la stazione totale significa dover fare molte stazioni collegate tra loro, con un dispendio di tempo che non è nemmeno paragonabile a quello della rilevazione satellitare. Senza contare il rischio che la catena di stazioni, se non debitamente controllata tramite un'effettiva poligonale (chiusa o vincolata), può portare a imprecisioni significative. Con il GPS, invece, in particolare utilizzando la tecnica NRTK in appoggio alle reti di stazioni permanenti, l'operatività è di una speditezza unica. Basta infatti recarsi sulla zona da rilevare (spesso ci si riesce anche in auto), stazionare il punto interessato con il rover, e il gioco è fatto. Tuttavia, come dicevo al capitolo 7 *Rilievi TS* a pag. 101, il GPS non ha soppiantato la stazione totale per questa categoria di lavori<sup>25</sup> perché il rilievo satellitare soffre del limite di ricezione dei segnali nei luoghi in cui non c'è sufficiente apertura sulla volta celeste. In questa sezione ci occuperemo di come gestire con Geocat, sia i rilievi GPS in quanto tali, sia quando tali rilievi vengono integrati da rilevazioni TS.

### 8.1 Creare un nuovo rilievo GPS

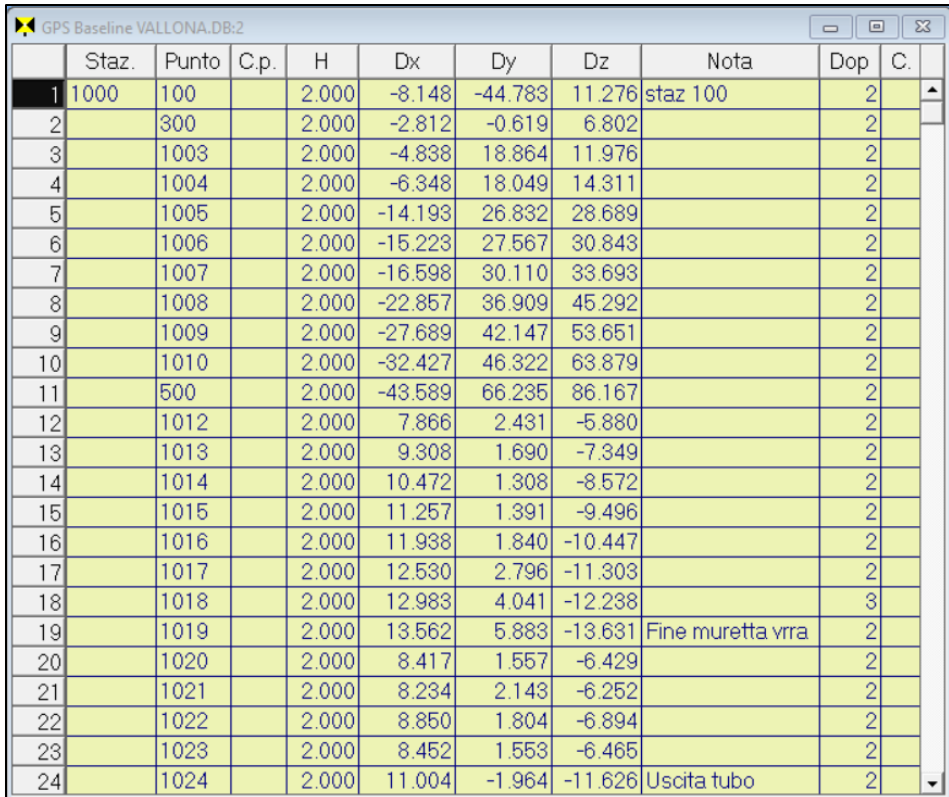
Come detto per i rilievi TS, anche i rilievi GPS vengono normalmente importati in Geocat dalla strumentazione topografica (oppure da file Pregeo o di altri formati). Lo scopo di questo paragrafo, quindi, più che essere di supporto ad un inserimento manuale<sup>26</sup>, è quello di descrivere dettagliatamente i dati GPS gestiti da Geocat e alcune loro particolarità inerenti la gestione delle basi quando queste fanno parte delle reti di stazioni

---

25 Oltre al fatto che per altre categorie, come ad esempio alcuni tracciamenti di precisione, la TS rimane ancor'oggi la soluzione ottimale.

26 Anche se, come accennato per i rilievi TS, questa eventualità non è mai da scartare per quei casi in cui si dispone soltanto di un documento cartaceo (esempio libretto Pregeo) o di un file in formato proprietario non importabile in Geocat.

permanenti presenti sul territorio. Per creare un nuovo rilievo GPS si opera esattamente come per un rilievo TS, attivando cioè il menù *File | Nuovo* oppure la corrispondente icona della barra degli strumenti. Anche la tabella che si apre inizialmente (ovviamente vuota) è quella azzurra del libretto di campagna di un rilievo TS; questo perché Geocat assume che il rilievo GPS possa sempre essere integrato anche da rilevazioni eseguite con la stazione totale. Una volta aperta la tabella TS, se si dispone del rilievo GPS registrato dalla strumentazione impostata al menù *Configurazione | Strumento*, basta cliccare (rimanendo sempre nella tabella TS) sull'icona *Importa da strumento* per importarlo direttamente. Per la spiegazione di questa operazione si consulti il paragrafo 7.2 *Import da strumento - Rilievi GPS* a pag. 111. Così facendo, si aprirà la tabella gialla di Figura 94 già compilata con le baseline del rilievo.



	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100		2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2	
2		300		2.000	-2.812	-0.619	6.802		2	
3		1003		2.000	-4.838	18.864	11.976		2	
4		1004		2.000	-6.348	18.049	14.311		2	
5		1005		2.000	-14.193	26.832	28.689		2	
6		1006		2.000	-15.223	27.567	30.843		2	
7		1007		2.000	-16.598	30.110	33.693		2	
8		1008		2.000	-22.857	36.909	45.292		2	
9		1009		2.000	-27.689	42.147	53.651		2	
10		1010		2.000	-32.427	46.322	63.879		2	
11		500		2.000	-43.589	66.235	86.167		2	
12		1012		2.000	7.866	2.431	-5.880		2	
13		1013		2.000	9.308	1.690	-7.349		2	
14		1014		2.000	10.472	1.308	-8.572		2	
15		1015		2.000	11.257	1.391	-9.496		2	
16		1016		2.000	11.938	1.840	-10.447		2	
17		1017		2.000	12.530	2.796	-11.303		2	
18		1018		2.000	12.983	4.041	-12.238		3	
19		1019		2.000	13.562	5.883	-13.631	Fine muretta vrra	2	
20		1020		2.000	8.417	1.557	-6.429		2	
21		1021		2.000	8.234	2.143	-6.252		2	
22		1022		2.000	8.850	1.804	-6.894		2	
23		1023		2.000	8.452	1.553	-6.465		2	
24		1024		2.000	11.004	-1.964	-11.626	Uscita tubo	2	

**Figura 94** – La tabella delle baseline GPS di Geocat: oltre che importare i rilievi dalla strumentazione (o da file Pregeo o altri formati) permette anche di inserirli facilmente a mano nel caso ciò si rivelasse necessario.

Naturalmente se il file esportato dalla strumentazione contiene anche rilevazioni TS, si compilerà anche la tabella azzurra. Viceversa, questa viene ridotta ad una piccola barretta posta a fondo schermo sulla sinistra e si potrà semmai tornare ad ingrandirla (cliccando l'apposita icona del quadratino raffigurante uno schermo) nel caso si dovessero inserire manualmente le rilevazioni TS.

La stessa operatività va attuata anche se del rilievo GPS che si desidera importare si dispone del file *DAT* di Pregeo, oppure il relativo libretto è già presente nell'archivio del software Sogei (file database *ARCH.DB*). Per la spiegazione dettagliata sull'import di un libretto Pregeo si consulti il paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo - Import-export da Pregeo* a pag. 409.

Viste le varie possibilità di inserimento di un rilievo GPS, analizziamo ora i dati, importati o da inserire, nelle colonne della tabella baseline di Figura 94 anche in riferimento alla loro obbligatorietà ai fini della correttezza di un rilievo GPS.

- **Staz.:** è il nome della stazione (base) GPS, sia essa una stazione permanente che eseguita dall'utente con la tecnica base-rover. Si tratta cioè del punto iniziale della baseline<sup>27</sup>. La stazione è un campo obbligatorio per la prima riga (perché le baseline non possono esistere senza il loro punto iniziale) mentre per le righe successive va lasciato vuoto per i punti appartenenti alla stessa stazione per inserirlo nuovamente nel caso si passi ad un'altra stazione. La stazione GPS può infatti essere unica, come succede nella maggioranza dei casi, oppure si possono avere più stazioni, come può accadere nel caso di rilievi base-rover e, a volte, anche nei rilievi NRTK appoggiati alle reti di stazioni permanenti. In quest'ultimo caso (rilievi appoggiati alle reti permanenti NRTK), tuttavia, la presenza di più basi GPS va valutata molto attentamente perché può ingenerare errori anche significativi nella restituzione dei rilievi<sup>28</sup>. Per le stazioni GPS sono ovviamente presenti anche tutti gli altri dati specifici come l'altezza dell'antenna, il codice, le coordinate geocentriche, ecc., questi dati sono gestiti mediante una finestra a parte illustrata al successivo paragrafo *Stazioni GPS* a pag. 153.

27 Per chi desidera approfondire il concetto di *Baseline* consiglio di leggere nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo 5.6.1 *Concetti base sul sistema WGS84 del GPS* a pag. 377.

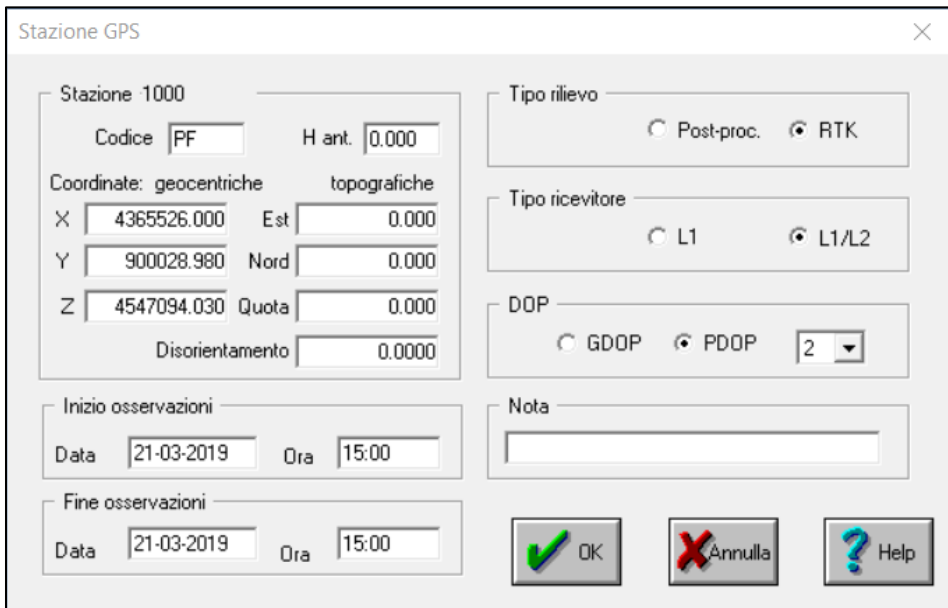
28 La problematica dell'aggancio di un rilievo GPS a più basi permanenti è dettagliatamente spiegata nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti*, sotto-paragrafo *L'errore della doppia base* a pag. 407.

- **Punto:** è il nome del punto rilevato ed è ovviamente sempre obbligatorio. In questa colonna si inseriscono i punti di dettaglio del rilievo e tra questi, se necessario, i Punti Fiduciali. Per l'inserimento di questi ultimi, si consulti il paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS - Inserimento PF* a pag. 108. Se si effettua l'inserimento manuale, ad ogni nuova riga il nome del punto viene proposto automaticamente dal programma aumentando di +1 il nome del punto della riga precedente (se questo è numerico, ovviamente). Come per le stazioni, anche per i punti GPS sono gestibili, mediante la finestra a parte descritta al successivo paragrafo *Punti GPS* a pag. 156, tutti gli altri dati specifici come il codice, il tipo di DOP, ed altri. Naturalmente, nel caso di rilievi misti GPS-TS, in questa colonna si possono inserire punti o stazioni del rilievo TS in modo da collegare le due rilevazioni. Su questo aspetto si consultino le sezioni 13 *Calcolo dei rilievi* i paragrafi 13.1 *Criteri e schemi di base* a pag. 219 e 13.2 *Rilievi a schema libero* a pag. 231.
- **C.p.:** è il codice del punto battuto, non obbligatorio. Va inserito uno dei codici presenti nella tabella del menù *Configurazione | Codici Punti* illustrata al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92. Per i dettagli sugli effetti del codice punto nelle successive elaborazioni di Geocat si veda la spiegazione dello stesso campo dei rilievi TS al paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* a pag. 101.
- **H.:** è l'altezza dello strumento GPS (rover) posto sul punto rilevato, cioè la distanza tra il punto a terra ed il centro di fase dell'antenna, comprensiva quindi dell'offset dell'antenna stessa.
- **Dx-Dy-Dz.:** campi obbligatori, sono i delta geocentrici della baseline illustrati al paragrafo.
- **Dop:** è l'acronimo dell'espressione inglese *Dilution of precision*, cioè il parametro utilizzato per misurare la qualità della geometria dei satelliti al momento della misura. Per maggiori dettagli su questo valore si legga il successivo paragrafo *Stazioni GPS* a pag. 153.
- **Nota:** nota descrittiva del punto osservato, non obbligatoria.
- **C.:** codice di calcolo, non obbligatorio, per i dettagli si veda la spiegazione di questo campo per i rilievi TS al paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* a pag. 101.

Come per i rilievi TS, durante l'inserimento manuale Geocat emette un messaggio di errore nel caso non si inserisca uno dei campi obbligatori come sopra definiti, rifiutandone l'introduzione della riga nella tabella.

## Stazioni GPS

Come sopra accennato, i dati specifici di una stazione GPS sono molteplici e pertanto, per gestirli con maggiore chiarezza, Geocat gli dedica la finestra di Figura 95 che si apre con un doppio clic sulla cella della stazione (dopo averne inserito il nome).



**Figura 95** – *I dati di dettaglio della base GPS vengono gestiti da una comoda finestra a parte che ne permette una chiara comprensione.*

I dati richiesti dalla finestra sono tutti facoltativi e sono nell'ordine:

- **Codice:** è il codice della stazione, analogo al codice punto visto sopra.
- **H. ant.:** come per i punti, è l'altezza da terra del centro di fase dell'antenna della stazione.
- **Coordinate geocentriche:** sono le coordinate geocentriche della stazione (vedi nota 27 a pag. 151).
- **Coordinate topografiche:** non sono valori da inserire ma calcolati da Geocat durante le elaborazioni del rilievo. Si tratta delle coordinate "topografiche piane" derivanti dalla "trasformazione euleriana" delle baseline geocentriche (vedi nota 27 a pag. 151). Nel caso del normale calcolo locale queste coordinate rimangono pari a zero per la base GPS

(se unica, oppure la prima), mentre assumono valori diversi, cioè riferiti ad un preciso sistema di riferimento topografico nel caso il rilievo venga sottoposto alle procedure di Geocat per georiferirlo a quel sistema, come ad esempio la rototraslazione mappa-rilievo o l'apertura a terra multipla.

- **Disorientamento:** il GPS è un sistema di riferimento terrestre globale e la trasformazione euleriana delle baseline produce coordinate topografiche riferite al meridiano passante per il punto di emanazione del rilievo (cioè la base GPS) e, come tale, intrinsecamente orientato sul Nord (vedi nota 27 a pag. 151). Tale orientamento, però, è quello dell'ellissoide WGS84 assunto come modello matematico del GPS che in generale differisce, sia pur di poco, dall'orientamento a Nord di altri sistemi di riferimento (ellissoidi) con i quali ci si trova ad operare, come ad esempio quelli adottati dalla cartografia catastale. In questa cella Geocat inserisce il valore angolare dell'eventuale disorientamento tra il Nord GPS e quello del sistema nel quale ha georiferito il rilievo.
- **Inizio/fine osservazioni:** sono rispettivamente la data e l'ora di inizio e fine della rilevazione della stazione GPS.
- **Tipo rilievo:** questa opzione alternativa serve ad indicare se il rilievo GPS è stato eseguito in modalità tempo reale RTK (*Real Time Kinematic*) oppure in modalità post-processing. Nel primo caso, significa che l'elaborazione dei dati rilevati è avvenuta direttamente durante la fase di rilievo, nel secondo caso significa che l'elaborazione è invece avvenuta a rilievo terminato<sup>29</sup>.
- **Tipo ricevitore:** serve ad indicare la portante utilizzata dal rilievo GPS, vale a dire se è stata utilizzata la sola portante satellitare *L1* oppure entrambe le portanti *L1* e *L2* (vale quanto detto alla nota 29).
- **DOP** (*Dilution of Precision*): è l'indicatore della geometria dei satelliti al momento della misura, già visto sopra per la tabella baseline. Le prime due opzioni *GDOP* e *PDOP* indicano il tipo di parametro tra quello geometrico *GDOP* (*Geometrical*) e quello posizionale *PDOP* (*Positional*). La casella di scelta serve ad attribuire il valore.
- **Nota:** nota descrittiva della stazione, si veda sopra quanto detto per l'analogo campo della tabella baseline.

---

29 A chi desiderasse approfondire questo aspetto mi permetto di segnalare il corso del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), sezione CORSI ONLINE, dal titolo *Topografia-Catasto-Riconfinazioni - Mod. 3 - Rilievi GPS e integrati con TS*.



## ***Stazione virtuale (VRS)***

Riguardo la base di un rilievo GPS, merita un approfondimento il concetto di “stazione virtuale” in gergo definita dalla sigla VRS (*Virtual Reference Station*). Si tratta di una tecnica usata nei rilievi GPS di tipo NRTK appoggiati alle reti di stazioni permanenti presenti sul territorio. Queste reti includono una serie di stazioni fisse che garantiscono una notevole precisione nella ricezione del segnale satellitare, precisione che, mediante sofisticati algoritmi, trasferiscono anche ai punti rilevati con il rover dal topografo. L’ubicazione delle stazioni permanenti è ovviamente distribuita sul territorio in modo da coprire intere aree geografiche a livello regionale e, data questa dislocazione, la base GPS alla quale si aggancia il proprio rilievo può distare anche diversi km dall’oggetto dello stesso. Per il sistema di riferimento globale del GPS la distanza dei punti rilevati dalla base non è certo un problema, dato che si tratta di un sistema cartesiano univoco per tutto il pianeta (vedi nota 27 a pag. 151). Può invece diventare un problema nel momento in cui si passa da tale sistema a quello topografico mediante la trasformazione euleriana che fissa l’origine sul punto di emanazione del rilievo, cioè proprio sulla base GPS. Il problema si manifesta quando tale base è molto distante dai punti rilevati, ad esempio 20-30 km (come accade più spesso di quanto si pensi). In questi casi la restituzione in coordinate topografiche avviene su un piano di tali dimensioni, che superano quelle del “campo topografico” per il quale si assume, con sufficiente approssimazione, che la superficie curva della terra possa essere assimilata appunto ad un piano.

Quando si esce dal campo topografico, le usuali formule di calcolo valide sul piano non risultano più corrette e forniscono pertanto valori affetti da errori significativi. Questo si verifica in particolare per le quote altimetriche, ma anche, pur se in misura più contenuta, per la posizione planimetrica. Naturalmente in topografia vengono applicate le dovute correzioni all’errore di sfericità terrestre, cosa che fa ovviamente anche Geocat. Tuttavia l’attendibilità di queste correzioni va sempre intesa all’interno del campo topografico perché uscendo da questo ambito anche quei correttivi perdono della necessaria approssimazione.

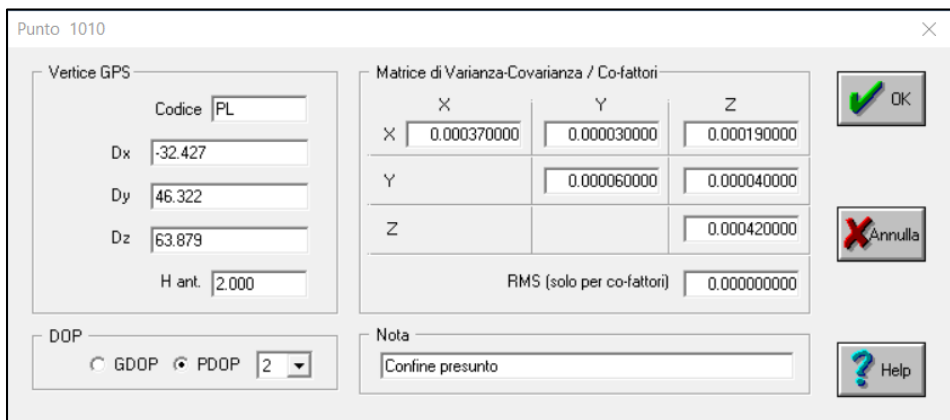
Per risolvere questa problematica, le reti di stazioni permanenti prevedono idonee procedure per generare una base virtuale locale nella zona del rilievo in cui si sta operando. In pratica, queste utility calcolano i dati geocentrici di un punto del rilievo sul quale il topografo istituisce la “base GPS locale”. Così facendo, tutti gli altri punti rilevati assumono le baseline rispetto a tale nuova base evitando le possibili anomalie dette sopra.

Nell'assistere molti topografi utenti dei miei software, ho notato che non tutti, tra quelli che si dedicano ai rilievi NRTK, adottano questa opportunità di portarsi la base GPS in locale. Alcuni la lasciano nella sua posizione originaria per avere tutti i rilievi svolti in una certa zona appoggiati alla stessa base, potendoli così trattare come un unico grande rilievo esteso dal quale trarre alcuni vantaggi, come quello di sfruttare le baseline ai PF trasferendole da un rilievo all'altro. Così facendo, però, incorrono nel rischio sopra esposto<sup>30</sup>. Il consiglio che mi sento di dare a questi colleghi è quindi quello di abbandonare la prassi appena descritta e fissare sempre la base locale sfruttando le tecniche NRTK.

Infine, mi preme far notare che la stazione virtuale (VRS) è prevista anche dal software Pregeo, come vedremo al capitolo 15 *Pregeo ed elaborati catastali* a pag. 384.

### **Punti GPS**

Così come le stazioni, anche i punti GPS prevedono una serie di altri dati tecnici che, per non appesantire troppo la tabella delle baseline, vengono gestiti da Geocat mediante una comoda finestra a parte, riprodotta in Figura 96, che si attiva con un doppio clic sulla cella del nome di ciascun punto.



Punto 1010

Vertice GPS

Codice

Dx

Dy

Dz

H ant.

DOP

GDOP  PDOP

Matrice di Varianza-Covarianza / Co-fattori

	X	Y	Z
X	<input type="text" value="0.000370000"/>	<input type="text" value="0.000030000"/>	<input type="text" value="0.000190000"/>
Y		<input type="text" value="0.000060000"/>	<input type="text" value="0.000040000"/>
Z			<input type="text" value="0.000420000"/>

RMS (solo per co-fattori)

Nota

OK

Annulla

Help

**Figura 96** – La finestra di inserimento dei dati di dettaglio di un punto GPS.

30 Chi desidera approfondire le anomalie prodotte dalla base GPS troppo distante dall'oggetto del rilievo può trovarne una disamina completa sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti* a pag. 397.

Questi i campi gestiti dalla finestra:

- **Codice, Dx-Dy-Dz, H ant., Nota:** sono quelli già presenti nella tabella baseline, riportati per comodità anche nella finestra.
- **DOP:** il valore (2 in Figura 96) è quello della tabella baseline ma qui è preceduto anche dall'opzione alternativa *GDOP* e *PDOP* con la quale si deve dare il tipo di *DOP* come spiegato sopra per le stazioni.
- **Matrice di Varianza-Covarianza / Co-fattori:** le prime sei celle posizionate in corrispondenza delle righe/colonne X-Y-Z costituiscono la matrice di varianza-covarianza, una matrice matematica che esprime le proprietà statistiche del posizionamento effettuato e di come le tre componenti X-Y-Z si influenzano l'un l'altra.
- **RMS (solo per co-fattori):** in alternativa alla matrice di varianza-covarianza di cui sopra, è possibile utilizzare la matrice dei cofattori. In tal caso è necessario specificare comunque gli elementi della matrice, ma a questa si deve aggiungere anche lo scarto quadratico medio (*RMS = Root Mean Square*) della stima di posizione effettuata.

Questi valori vengono ovviamente registrati in automatico dalla strumentazione GPS e, come detto, hanno un significato statistico che esprime la bontà delle rilevazioni eseguite. Per rilievi in cui non è richiesto un elevato livello di precisione, come quelli in ambito catastale, non sono in genere utilizzati nelle elaborazioni del rilievo, tant'è che, ad esempio, Pregeo ne obbliga l'inserimento nel libretto misure solo per baseline superiori a 5 km.

## 8.2 Integrazione di più rilievi GPS

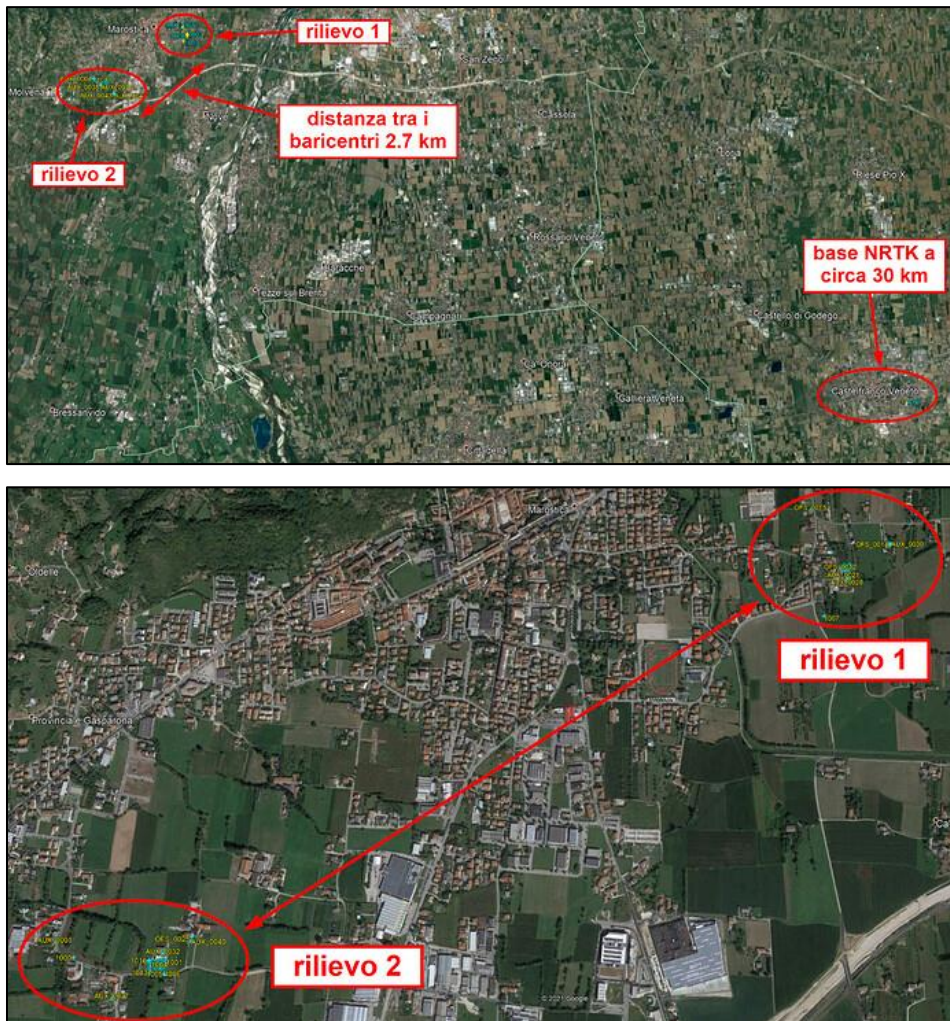
Così come per i rilievi TS, anche per chi utilizza la tecnologia GPS sorge spesso la necessità di unire due rilievi eseguiti in epoche (o da tecnici) diversi. Sulle motivazioni alla base di questa esigenza si veda il paragrafo 7.5 *Integrazione di più rilievi TS* a pag. 123. Rispetto ai rilievi TS, per il GPS l'integrazione di due rilievi è, da un lato, molto più semplice e, dall'altro, molto più rischiosa. È più semplice perché il GPS è un sistema di riferimento globale per tutto il pianeta e pertanto le coordinate geocentriche sono direttamente "sommabili" tra loro (vedi nota 27 a pag. 151). È molto più rischioso perché il sistema satellitare non è stato pensato per i rilievi di modesta estensione, come quelli di cui ci

occupiamo noi geometri nei lavori catastali o di riconfinazione. È stato pensato per ottenere la posizione di un punto rispetto all'intero pianeta e solo successivamente sono state studiate le relazioni matematiche per poterlo sfruttare anche nell'ambito topografico di nostro interesse. Ma questa trasformazione dal sistema globale al "campo topografico" comporta rischi notevoli se non si è consapevoli della geometria su cui si basa. Nel caso di due distinti rilievi GPS, ad esempio, i rispettivi piani topografici non sono direttamente comparabili tra loro in quanto ciascuno è orientato sul proprio meridiano (e i meridiani non sono paralleli tra loro ma convergono). Inoltre, essendo su un ellissoide (a curvatura è variabile), il piano tangente alla base del primo rilievo non passa alla stessa altezza sulla base del secondo di quanto il piano tangente sulla base del secondo passa sopra alla base del primo. I due piani topografici vengono infatti definiti come "piani sghembi tra loro" (vedi nota 30 a pag. 156). A differenza dei rilievi TS, quindi, nei rilievi GPS occorre pertanto esserne consci di tali rischi. Per i lavori di nostro interesse, le esigenze di integrare due rilievi GPS sono le stesse già viste per i rilievi TS. A volte serve per sfruttare le rilevazioni di un precedente rilievo (ad esempio ai PF), altre volte serve per trasferire sul proprio rilievo i punti rilevati da un altro tecnico per ritracciarli sul posto (ad esempio per frazionamenti redatti su Pregeo). Geocat risolve entrambe queste esigenze con le procedure illustrate ai paragrafi che seguono.

### ***Unione di due rilievi GPS***

Questa procedura permette di unire due rilievi GPS trasferendo i punti da un rilievo all'altro. Come dicevo nella premessa, per il GPS l'operazione è molto più semplice rispetto a quella vista per i rilievi TS (paragrafo *Unione di due rilievi TS* a pag. 124). In questo caso, data la globalità del sistema di riferimento, non è nemmeno necessario che i due rilievi da integrare abbiano due o più punti in comune tra loro, anche se è sicuramente buona prassi avere comunque questa accortezza al fine di verificare la bontà dell'operazione. Quello del GPS è un sistema di riferimento globale per tutta la terra e le coordinate dei punti sono direttamente relazionabili matematicamente tra loro. La procedura implementata da Geocat si basa pertanto proprio su questa proprietà. Va tuttavia posta molta attenzione ai rischi che ho descritto nella premessa qui sopra. Per potere essere uniti correttamente i due rilievi devono avere entrambi la base in locale (VRS) e le due basi devono essere sufficientemente vicine in linea d'aria. Rispettate queste condizioni, in Geocat l'unione si attua mediante

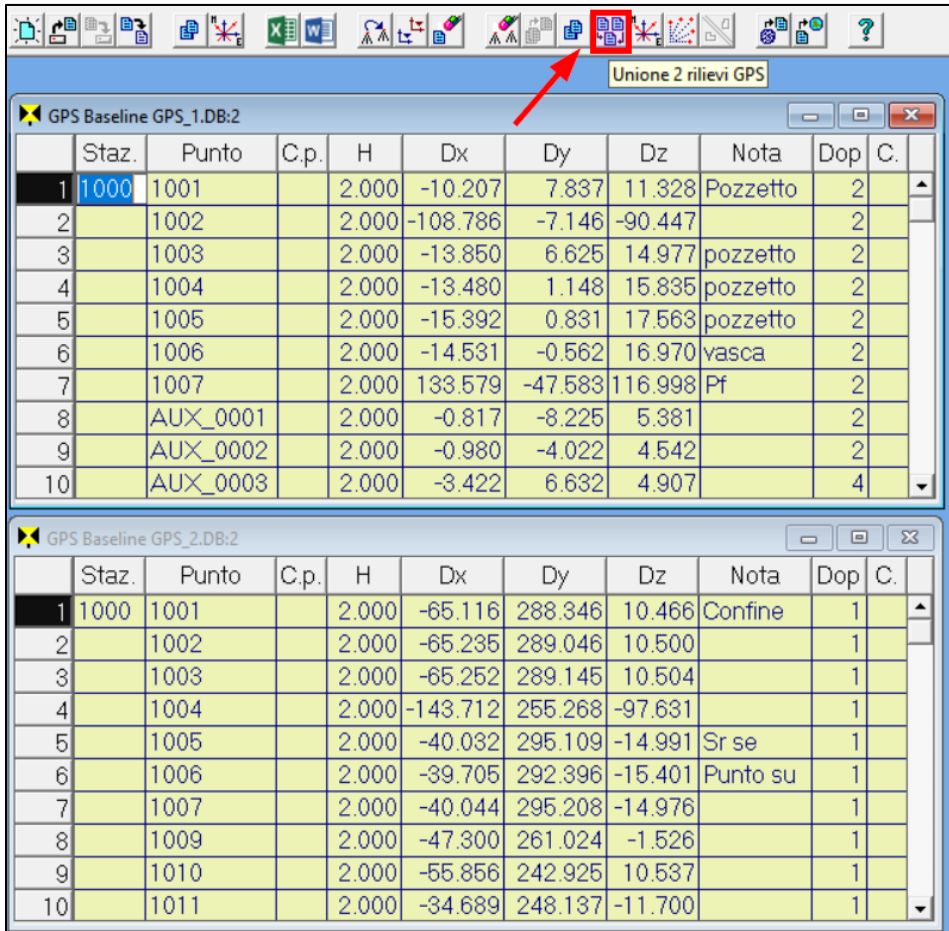
i passaggi che illustro di seguito sviluppando un esempio concreto. I due rilievi da unire sono quelli di Figura 97 che li riproduce su Google Earth unitamente alla base (immagine sopra), e ingranditi nella loro zona (immagine sotto). Come si vede, non sono molto lontani tra loro, solo 2.7 km in linea retta considerando i baricentri dei punti rilevati. La base GPS invece è molto distante, a circa 30 km.



**Figura 97** – In alto: a sinistra le aree di due distinti rilievi posti ad una distanza tra loro di 2.7 km. A destra la base GPS della rete ubicata a 30 km dai rilievi. Sotto: i due rilievi su Google Earth, le basi locali (VRS) distano tra loro circa 2.7 km, questa vicinanza rende possibile la loro unione senza incorrere negli errori dovuti ai due diversi piani topografici (sgheambi).

La base permanente di rete alla quale sono stati appoggiati è distante circa 30 km da entrambi, ma questo non provoca i problemi sopra richiamati proprio perché in tutti e due si è provveduto a portare la base in locale grazie alle tecniche messe a disposizione dalla rete di stazioni permanenti utilizzata. La possibilità di metterne in relazione le coordinate geocentriche è data quindi dalla vicinanza tra le due basi, pari a circa 2.7 km.

Apriamo in successione i due file del Lavoro *GUIDA* di nome *GPS\_1.DB* e *GPS\_2.DB* mostrati in Figura 98.



Unione 2 rilievi GPS

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1001		2.000	-10.207	7.837	11.328	Pozzetto	2	
2		1002		2.000	-108.786	-7.146	-90.447		2	
3		1003		2.000	-13.850	6.625	14.977	pozzetto	2	
4		1004		2.000	-13.480	1.148	15.835	pozzetto	2	
5		1005		2.000	-15.392	0.831	17.563	pozzetto	2	
6		1006		2.000	-14.531	-0.562	16.970	vasca	2	
7		1007		2.000	133.579	-47.583	116.998	Pf	2	
8		AUX_0001		2.000	-0.817	-8.225	5.381		2	
9		AUX_0002		2.000	-0.980	-4.022	4.542		2	
10		AUX_0003		2.000	-3.422	6.632	4.907		4	

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1001		2.000	-65.116	288.346	10.466	Confine	1	
2		1002		2.000	-65.235	289.046	10.500		1	
3		1003		2.000	-65.252	289.145	10.504		1	
4		1004		2.000	-143.712	255.268	-97.631		1	
5		1005		2.000	-40.032	295.109	-14.991	Sr se	1	
6		1006		2.000	-39.705	292.396	-15.401	Punto su	1	
7		1007		2.000	-40.044	295.208	-14.976		1	
8		1009		2.000	-47.300	261.024	-1.526		1	
9		1010		2.000	-55.856	242.925	10.537		1	
10		1011		2.000	-34.689	248.137	-11.700		1	

**Figura 98** – *I due rilievi da unire, la base si chiama 1000 in entrambi ed è stata portata in locale tramite le tecniche VRS messe a disposizione dalla rete di stazioni permanenti utilizzata. La vicinanza delle due basi permette di procedere all'unione dei rilievi senza incorrere in potenziali errori.*

Per procedere alla fusione, basta posizionarsi su rilievo “principale”, cioè quello nel quale si desidera importare l’altro (in questo esempio *GPS\_1.DB* in alto in Figura 98) e, da questo rilievo, attivare il comando (icona) *Unione 2 rilievi GPS*. Fatto ciò, viene chiesta conferma sull’effettiva volontà di eseguire l’unione e, rispondendo affermativamente si ottiene l’importazione su *GPS\_1.DB* di tutti i punti di *GPS\_2.DB*. Come mostrato in Figura 99, il comando importa nel rilievo *GPS\_1.DB* (in coda ai suoi punti originari) tutti i punti di *GPS\_2.DB* ricalcolando le baseline come se fossero stati rilevati dalla base locale del primo. Per distinguere i punti importati di *GPS\_2.DB*, oltre che a presentarli in colore azzurro, viene aggiunto il trattino di sottolineatura al nome, in modo che non vengano ad assumere lo stesso nome dei punti originari di *GPS\_1.DB*. Inoltre, come evidenziato in Figura 99, per una maggiore comprensione da parte del tecnico, anche la base locale di *GPS\_2.DB* viene importata come se fosse un punto rilevato dalla base locale di *GPS\_1.DB*.

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
49	OFS_0010		0.000	-5.806	-7.022	7.068	SF se rimessa	2	
50	OFS_0011		0.000	5.852	-10.217	-3.195	SF NW garage	2	
51	OFS_0012		0.000	2.849	-22.112	2.651	SF ne fratello	2	
52	OFS_0013		0.000	15.907	4.828	-16.385	SF casa luciano	2	
53	OFS_0014		0.000	-104.342	123.385	74.144	PF scom.	2	
54	OFS_0015		0.000	-114.783	-159.524	148.071	PF casa rosa	2	
55	<u>_1000</u>		0.000	1529.500	-2139.580	-1049.700	base locale 2° rilievo		
56	<u>_1001</u>		0.000	1464.384	-1851.234	-1039.234		1	
57	<u>_1002</u>		2.000	1464.265	-1850.534	-1039.200		1	
58	<u>_1003</u>		2.000	1464.248	-1850.435	-1039.196		1	
59	<u>_1004</u>		2.000	1385.788	-1884.312	-1147.331		1	
60	<u>_1005</u>		2.000	1489.468	-1844.471	-1064.691	Sr se lotto	1	
61	<u>_1006</u>		2.000	1489.795	-1847.184	-1065.101	Punto su rec	1	
62	<u>_1007</u>		2.000	1489.456	-1844.372	-1064.676		1	
63	<u>_1009</u>		2.000	1482.200	-1878.556	-1051.226		1	
64	<u>_1010</u>		2.000	1473.644	-1896.655	-1039.163		1	
65	<u>_1011</u>		2.000	1494.811	-1891.443	-1061.400		1	
66	<u>_1012</u>		2.000	1498.757	-1888.558	-1065.468		1	
67	<u>_1013</u>		2.000	1499.214	-1892.349	-1064.498		1	
68	<u>_1014</u>		2.000	1406.354	-1909.518	-1162.008		1	
69	<u>_1015</u>		2.000	1493.624	-1901.885	-1057.740		2	

**Figura 99** – I punti del 2° rilievo (in azzurro) sono stati importati sul 1° in coda a quelli presenti e con il nome preceduto da un trattino di sottolineatura per distinguerli. Anche la base locale del 2° rilievo viene inserita come punto osservato da quella del 1°.



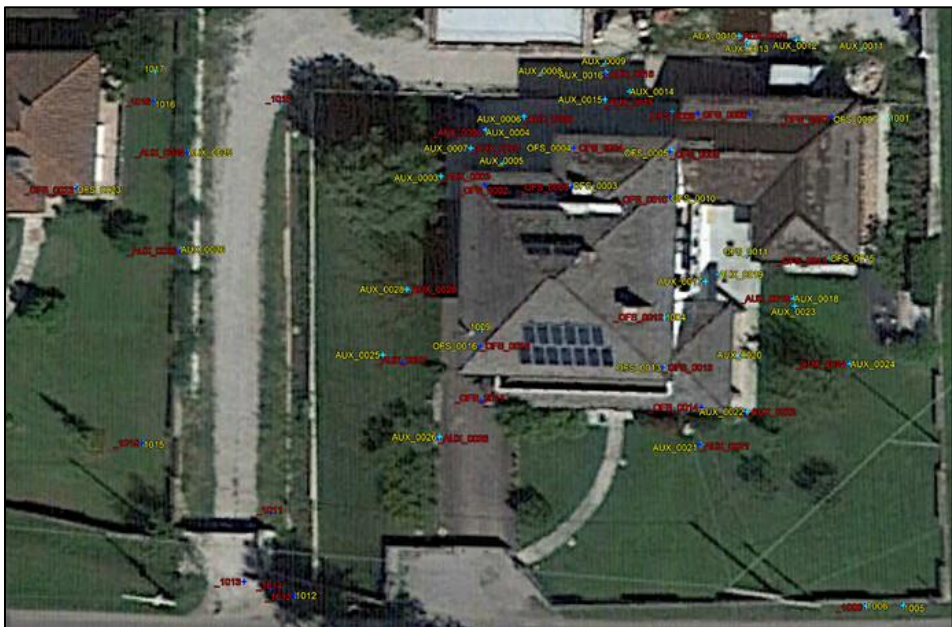
A questo punto il rilievo *GPS\_1.DB* ottenuto dalla fusione è diventato effettivamente un unico rilievo come se tutti i punti fossero stati rilevati dalla sua base locale fin dall'inizio e può quindi essere elaborato normalmente, ad esempio lanciando il calcolo locale mostrato in Figura 100.

	Punto	C.p.	Est	Sgm E	Nord	Sgm N	Quota Z	Sgm Z	Longit.	Latitud.
105	_1013		-2156.502	0.000	-1520.289	0.000	-6.399	0.000	11.643027	45.730292
106	_1012		-2152.697	0.000	-1521.195	0.000	-6.872	0.000	11.643076	45.730284
107	_1011		-2154.724	0.000	-1515.170	0.000	-7.063	0.000	11.643050	45.730338
108	_1010		-2155.547	0.000	-1484.050	0.000	-6.346	0.000	11.643039	45.730618
109	_1009		-2139.553	0.000	-1501.092	0.000	-6.584	0.000	11.643244	45.730465
110	_1007		-2107.543	0.000	-1520.520	0.000	-6.426	0.000	11.643856	45.730290
111	_1006		-2110.366	0.000	-1520.647	0.000	-6.426	0.000	11.643856	45.730289
112	_1005		-2107.643	0.000	-1520.525	0.000	-6.426	0.000	11.643856	45.730290
113	_1004		-2125.687	0.000	-1499.701	0.000	-6.426	0.000	11.643856	45.730477
114	_1003		-2108.381	0.000	-1484.179	0.000	-6.282	0.000	11.643645	45.730617
115	_1002		-2108.482	0.000	-1484.179	0.000	-6.287	0.000	11.643643	45.730617
116	_1001		-2109.191	0.000	-1484.185	0.000	-4.329	0.000	11.643634	45.730617
117	1000		-2404.748	0.000	-1495.385	0.000	-7.920	0.000	11.639837	45.730515
118	AUX_0032		-127.867	0.000	210.636	0.000	5.144	0.000	11.669038	45.745869
119	OFS_0001		-5.550	0.000	7.479	0.000	0.075	0.000	11.670660	45.744041
120	OFS_0002		8.333	0.000	8.336	0.000	0.047	0.000	11.670838	45.744048
121	OFS_0003		7.725	0.000	18.606	0.000	0.047	0.000	11.670838	45.744141
122	OFS_0004		-12.274	0.000	17.394	0.000	0.047	0.000	11.670838	45.744130
123	OFS_0005		-11.926	0.000	11.484	0.000	0.047	0.000	11.670838	45.744077
124	OFS_0006		-16.762	0.000	11.206	0.000	0.047	0.000	11.670838	45.744074
125	OFS_0007		-16.150	0.000	1.706	0.000	0.611	0.000	11.670524	45.743989
126	OFS_0008		-11.067	0.000	2.035	0.000	0.137	0.000	11.670589	45.743992
127	OFS_0009		-11.519	0.000	9.667	0.000	0.149	0.000	11.670583	45.744060

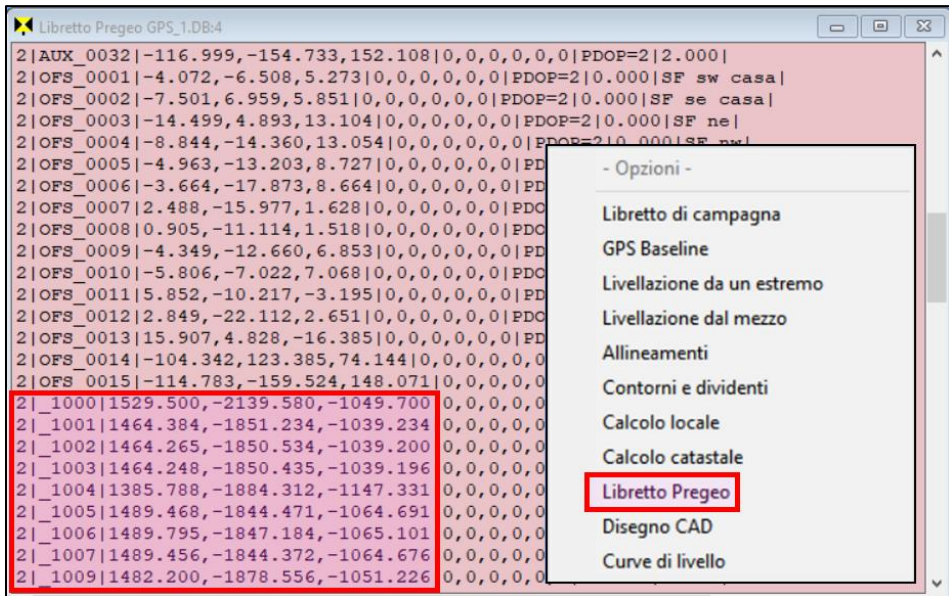
**Figura 100** – Il calcolo locale del rilievo ottenuto dall'unione contiene ora tutti i punti di entrambi i rilievi.

La Figura 101 mostra questo rilievo esportato su Google Earth (si veda il capitolo 16 *Google Earth* a pag. 428) avendo lasciato sul visualizzatore satellitare i due rilievi originari ma cambiando i colori. Così facendo si può notare come i punti del nuovo rilievo unito (nomi in rosso) coincidono con quelli del rilievo originario *GPS\_2.DB* (nomi in giallo). In particolare l'immagine in alto evidenzia la coincidenza tra la base locale 1000 del rilievo originario *GPS\_2.DB* e il punto \_1000 osservato ora dal nuovo rilievo unico. Naturalmente da questo nuovo rilievo si possono ora produrre tutti gli elaborati necessari all'evasione dell'incarico. Ad esempio, se si desidera ottenere il libretto Pregeo mostrato in Figura 102 a pag. 164 (dopo aver eventualmente rinominato i punti importati) basta attivare il relativo comando del menù contestuale di Geocat da clic destro.





**Figura 101** – Il nuovo rilievo ottenuto dall'unione esportato su Google Earth dove erano già presenti i due rilievi originali. I punti di entrambi i rilievi originali coincidono con quelli del nuovo rilievo unito. In particolare l'immagine in alto evidenzia la coincidenza tra la base locale 1000 del rilievo originario GPS\_2.DB e il punto \_1000 osservato ora dal nuovo rilievo.



**Figura 102** – Il libretto Pregeo creato in automatico da Geocat per il nuovo rilievo ottenuto dall'unione dei due libretti originari.

## Sovrapposizione di un rilievo TS ad un rilievo GPS

Come accennato all'inizio di questa sezione dedicata all'integrazione di rilievi GPS, un'altra esigenza per la quale si devono unire due rilievi si ha nelle riconfinazioni della categoria "post-2/88", cioè quando si deve ricostruire un confine che è stato sancito da un frazionamento presentato in Catasto con il libretto Pregeo. Come vedremo al capitolo 17 *Riconfinazioni* a pag. 449, questi riconfinamenti vengono definiti "rilievo-rilievo" proprio perché mettono in relazione due rilievi: il rilievo del riconfinatore e quello del TF di confinazione del quale si può ottenere il libretto delle misure richiedendolo al Catasto. Naturalmente se entrambi i rilievi sono stati eseguiti con tecnologia GPS, si ricade nella procedura di unione di due rilievi vista al paragrafo precedente, fatte salve ovviamente le condizioni che rendono sicura quella procedura (basi locali vicine e uniche). La cosa si complica se il TF pre-2/88 è stato realizzato mediante un rilievo TS (come succede spesso), perché in questo caso i due rilievi non possono essere messi in relazione diretta, ma per farlo bisogna procedere alla loro sovrapposizione. La procedura descritta in questo paragrafo serve proprio a risolvere questi casi. La vediamo come al solito sviluppando un esempio concreto mediante due rilievi presenti nel Lavoro *GUIDA*.

Il lavoro riguarda il rilievo di un riconfinatore eseguito in modalità mista GPS + TS che deve sovrapporsi a un rilievo solo TF reperito dal libretto Pregeo del frazionatore. Il primo, *RIC\_2\_88.DB*, è riprodotto in Figura 103 e si compone della tabella GPS (gialla), quella TS (azzurra), più anche quella degli allineamenti (verde) per gli spigoli dei fabbricati rilevati per intersezione (si veda il capitolo 10 *Allineamenti* a pag. 196).

**Sovrapposizione 2 rilievi**

**GPS Baseline RIC\_2\_88.DB:2**

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	101		0.000	141.408	-135.402	-86.502	SF CIMITERO	2	
2		200		0.000	-136.215	185.781	39.999	STAZ.CM	2	
3		300		0.000	-232.229	214.474	122.488	STAZ.CM	2	
4		102		0.000	817.571	644.675	-768.752	SFA	2	
5		103		0.000	816.227	645.449	-767.638	SFA	1	
6		108		0.000	-144.979	521.783	49.359	SFA	2	
7		109		0.000	-146.015	523.754	50.062	SFA	2	
8		112		0.000	23.714	122.773	-113.038	SFA	2	
9		113		0.000	23.227	120.321	-112.185	SFA	2	
10		152		0.000	22.244	-39.377	-5.276	P.FER.RILEVATO	2	
11		161		0.000	16.244	13.866	-28.623	P.FER.COINCIDE	1	
12		169		0.000	-27.486	42.278	-5.474	PICCHETTO	1	
13		178		0.000	-89.478	-5.801	64.228	CHiodo	1	
14										

**Libretto di campagna RIC\_2\_88.DB:1**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	300	200		1.645	0.0000	129.814	96.9385		ORIENTAMENTO
2		1001		1.645	156.5107	74.389	68.9387		SF CAMPANILE
3		1002		1.645	170.6996	46.358	98.0425		SF MAPPALE A:SF
4		1003		1.645	147.8828	50.072	93.1039		SF MAPPALE A:SF
5		1004		1.645	140.6907	67.463	93.6587		SF MAPPALE 337
6		1005		1.645	124.5412	70.826	93.3671		SF MAPPALE 337
7		1006		1.645	3.8594	33.591	95.0465		SF MAPPALE 561
8		1007		1.645	0.0074	129.828	96.9493		CHiodo MIN
9									

**Allineamenti RIC\_2\_88.DB:3**

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Distanza	Squadro
1	102	103	0	2001		-1.190	0.000
2	112	113	0	5001		-1.950	0.000
3	108	109	0	5002		-2.360	0.000
4							

**Figura 103** – *il rilievo misto del riconfinatore con indicati i tre punti di aggancio al rilievo del frazionamento.*

Per ciascuna tabella in Figura 103 sono indicati i tre punti in comune con il rilievo del TF: 101, 1001, 5001. Quest'ultimo, *TF\_563.DB*, è riprodotto in Figura 104 dove pure sono indicati i tre punti omologhi, in questo caso i PF01, PF03, PF04.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF01	PF	0.000	385.9708	259.260	100.0000		picchetto ferro
2		PF02	SF	0.000	254.8645	220.995	100.0000		spigolo fabbricato
3	200	PL	PL	0.000	309.7788	218.421	100.0000		picchetto legno
4	300	PL	PL	0.000	278.4040	416.048	100.0000		picchetto legno
5	300	PF03	SF	0.000	182.8485	62.755	100.0000		spigolo fabbricato
6	100	PL	PL	0.000	0.0005	415.998	100.0000		picchetto legno
7	200	100	PL	0.000	399.9990	218.445	100.0000		picchetto legno
8	209	SF	SF	0.000	361.0770	33.325	100.0000		spigolo fabbricato
9	213	SF	SF	0.000	355.6970	40.326	100.0000		spigolo fabbricato
10	201	PL	PL	0.000	79.9879	67.890	100.0000		picchetto legno
11	202	PL	PL	0.000	106.2186	55.503	100.0000		picchetto legno
12	204	PL	PL	0.000	32.6178	18.569	100.0000		picchetto legno
13	205	PL	PL	0.000	384.8520	22.125	100.0000		picchetto legno
14	206	PL	PL	0.000	375.5854	24.876	100.0000		picchetto legno
15		PF04	SF	0.000	73.3522	183.712	100.0000		spigolo fabbricato
16	207	PL	PL	0.000	383.0765	28.763	100.0000		picchetto legno
17	208	PL	PL	0.000	83.2761	41.119	100.0000		picchetto legno
18	203	PL	PL	0.000	37.0418	13.691	100.0000		picchetto legno
19									

**Figura 104** – Il rilievo TS del frazionamento con indicati i tre PF ribattuti dal riconfessionatore.

Come già visto per le altre procedure di integrazione, apriamo entrambi i rilievi. Dopodiché, ci posizioniamo sulla tabella GPS del rilievo *RIC\_2\_88.DB* (nel quale vogliamo importare *TF\_563.DB*) e attiviamo il comando *Sovrapposizione 2 rilievi*, come evidenziato in Figura 103. Si apre la tabellina verde di Figura 105 nella quale ci viene chiesto di inserire il nome dei punti di aggancio tra i due rilievi. Nella colonna *R1* vanno inseriti i punti del rilievo principale *RIC\_2\_88.DB* e nella colonna *R2* quelli del rilievo da



	Punto R1	Punto R2
1	1001	PF01
2	101	PF03
3	5001	PF04
4		

**Figura 105** – L'inserimento dei punti di aggancio dei due rilievi avviene per mezzo di questa comoda tabellina: *R1* è il rilievo principale, *R2* quello da importare.



importare *TF\_563.DB*. Fatto ciò, sempre rimanendo su questa tabellina, attiviamo nuovamente il comando *Sovrapposizione 2 rilievi*. Si apre così la tabella della rototraslazione ai minimi quadrati da applicare ai punti in comune appena inseriti. Questa tabella, riprodotta in Figura 106, riporta in alto e su sfondo bianco le righe di tali punti, mentre, sotto a questi, presenta tutti i punti di entrambi i rilievi.

The screenshot shows a software window titled "Sovrapposizione rilievi RIC\_2\_88\_DB\_R1\_TF\_563\_D...\_R2\_DB". The main table contains the following data:

Punto R1	Punto R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Scarto E	Est R2 rot.	Nord R1	Scarto N	Nord R2 rot.	Quota	C.
1001	PF01	-56.672	252.990	228.198	-0.016	228.183	285.275	0.042	285.318	-16.886	
101	PF03	-443.823	-174.325	-156.875	-0.070	-156.946	-143.853	0.031	-143.822	22.561	
5001	PF04	-167.740	-143.882	118.905	0.086	118.991	-112.002	-0.073	-112.075	-48.397	
1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R1
200		0.000	0.000	205.705	0.000	205.705	101.322	0.000	101.322	-45.598	R1
300		0.000	0.000	249.847	0.000	249.847	223.235	0.000	223.235	-51.715	R1
102		0.000	0.000	500.964	0.000	500.964	188.324	0.000	-188.324	109.352	R1
103		0.000	0.000	501.949	0.000	501.949	186.690	0.000	-186.690	109.282	R1
108										-5.786	R1
109										-5.788	R1
112										-48.375	R1
113										-48.405	R1
152										7.281	R1
161										-7.086	R1
169										-18.172	R1
178										-18.340	R1
2001										09.308	R1
5002										-5.788	R1
1002										-50.333	R1
1003										-46.345	R1
1004										-45.050	R1
1005		0.000	0.000	197.491	0.000	197.491	270.362	0.000	270.362	-44.394	R1
1006		0.000	0.000	236.559	0.000	236.559	192.495	0.000	192.495	-49.150	R1
1007		0.000	0.000	205.684	0.000	205.684	101.308	0.000	101.308	-45.545	R1
	PF02	-167.740	-143.882	0.000	0.000	118.991	0.000	0.000	-112.075	-16.886	R2
	200	-215.849	33.419	0.000	0.000	70.044	0.000	0.000	64.996	-16.886	R2
	300	-392.338	-138.444	0.000	0.000	-105.630	0.000	0.000	-107.699	-16.886	R2
	100	-0.008	-0.007	0.000	0.000	286.041	0.000	0.000	32.591	-16.886	R2
	209	-185.956	48.147	0.000	0.000	99.868	0.000	0.000	79.866	-16.886	R2
	213	-181.309	54.231	0.000	0.000	104.486	0.000	0.000	85.972	-16.886	R2
	201	-204.984	-33.596	0.000	0.000	81.226	0.000	0.000	-1.966	-16.886	R2
	202	-229.651	-20.341	0.000	0.000	56.497	0.000	0.000	11.172	-16.886	R2

The dialog box "Sovrapposizione rilievi" is open, showing:

- Rotazione: 0.3008
- Modulo di deformazione: 1.000000
- Applica il modulo di deformazione (variazione conforme di scala)
- Buttons: Calcola, OK, Annulla, Help

**Figura 106** – La tabella della rototraslazione ai minimi quadrati riporta, nelle righe bianche in alto, i punti di aggancio tra i due rilievi (R1 è il rilievo principale sul quale saranno importati i punti dell'altro rilievo R2) più tutti i rimanenti punti dei due rilievi indicati rispettivamente con le sigle "R1" e "R2" nella colonna "C." più a destra.

Rimanendo sulla tabella attiviamo il comando (icona) *Calcola* per lanciare il calcolo della rototraslazione. Si apre la mascherina di calcolo evidenziata al centro di Figura 106 che ci chiede se applicare o meno la variazione di scala. Per una spiegazione dettagliata dell'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati e sull'applicazione della variazione di scala rimando alla consultazione del libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al capitolo 5.15 *Riconfinazioni* a pag. 785 e seguenti. Qui mi limito a dire che, in generale, la variazione di scala non va mai applicata quando si sovrappongono due rilievi. Lasciamo pertanto deselezionata l'opzione *Applica il modulo di deformazione (variazione conforme di scala)*, come si vede in Figura 106, e procediamo con il calcolo cliccando sul bottone *Calcola*. Il calcolo produce i risultati della rototraslazione (visibili in Figura 106) dai quali possiamo valutare gli scarti sui punti di aggancio (colonne *Scarto E/N*) e valutare se eliminare quelli che dovessero presentare scarti ritenuti non accettabili.

Nel nostro esempio riteniamo di poter accettare gli scarti risultanti, essendo questi pari a pochi cm.

Nella tabella della rototraslazione le colonne *Est R2 rot.* e *Nord R2 rot.* contengono ora le coordinate del rilievo *TF\_563.DB* rototraslate nel sistema di riferimento di *RIC\_2\_88.DB*. Questo significa che il rilievo TS del frazionamento ha assunto tale inquadramento, il che permette a Geocat di calcolare le baseline ai punti di *TF\_563.DB* come se fossero stati rilevati direttamente dal rilievo GPS *RIC\_2\_88.DB*, consentendo così di procedere comodamente al loro tracciamento.

Per fare questo, ci posizioniamo nella tabella GPS di *RIC\_2\_88.DB* e da questa attiviamo il comando *Import punti da sovrapposizione*. Si apre la mascherina di Figura 107 nella quale scegliamo:

- la base GPS sulla quale importare i punti, nel nostro caso la 1000 che è anche l'unica;
- il suffisso, di massimo tre caratteri, da anteporre al nome dei punti importati per fare in modo che non si confondano ai punti originari del rilievo.

Premendo *OK* sulla mascherina, si ottiene l'import dei punti del secondo rilievo in coda a quelli già presenti per la base GPS, come mostrato in Figura 107. Come detto, questi punti si distinguono da quelli originari dal suffisso di cui sopra (nel nostro esempio il trattino di sottolineatura), oltre che dalla sigla *IS* (importati da sovrapposizione) inserita nella colonna *C.* (codice) più a destra.

Import punti da sovrapposizione

GPS Baseline RIC\_2\_88.DB:2

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	101	0.000	141.408	-135.402	-86.502	SF CIMITERO	2	
2	200							2	
3	300							2	
4	102							2	
5	103							2	
6	108							2	
7	109							2	
8	112							2	
9	113							2	
10	152							2	
11	161							1	
12	169							1	
13	178		0.000	65.476	0.001	64.226	CHIOGGIA	1	
14	_PF02		0.000	58.044	130.353	-79.742	TF_563.DB	2	IS
15	_200		0.000	-56.601	61.550	46.245	TF_563.DB	2	IS
16	_300		0.000	92.067	-91.698	-76.628	TF_563.DB	2	IS
17	_100		0.000	-69.777	278.344	23.189	TF_563.DB	2	IS
18	_209		0.000	-71.827	89.241	56.825	TF_563.DB	2	IS
19	_213		0.000	-76.820	93.088	61.169	TF_563.DB	2	IS
20	_201		0.000	-12.037	80.341	-1.399	TF_563.DB	2	IS
21	_202		0.000	-17.063	54.428	7.949	TF_563.DB	2	IS
22	_204		0.000	-51.116	77.326	38.132	TF_563.DB	2	IS
23	_205		0.000	-61.601	83.057	47.645	TF_563.DB	2	IS
24	_206		0.000	-64.601	84.743	50.360	TF_563.DB	2	IS
25	_207		0.000	-63.640	89.336	48.633	TF_563.DB	2	IS
26	_208		0.000	-29.058	70.891	17.178	TF_563.DB	2	IS
27	_203		0.000	-51.950	72.665	39.744	TF_563.DB	2	IS

**Figura 107** – La tabella GPS ad importazione avvenuta: i punti del TF sono posti in coda a quelli del rilievo originario dal quale si distinguono per la sigla anteposta al nome (massimo tre caratteri a scelta del tecnico).

Con le baseline così importate diventa quindi facile procedere al tracciamento in campagna dei punti del TF. Qualora la strumentazione utilizzata preveda di inserire i punti da tracciare in coordinate (locali o geografiche), sarà sufficiente lanciare il calcolo locale dall'apposita opzione del menù contestuale di Geocat. Va da sé, infine, che la sovrapposizione vista in questo paragrafo può essere ripetuta più volte nel caso in cui si abbia la necessità di agganciare al proprio rilievo più rilievi esterni, come accade ad esempio nelle riconfinazioni che derivano da punti TF.

## 9. Poligonali

Come dicevo nella premessa del capitolo 8 *Rilievi GPS e misti GPS-TS* a pag. 149, l'avvento della tecnologia GPS ha fatto venir meno l'esigenza di rilievi TS composti da lunghe catene di stazioni per le quali un tempo si rendeva necessario il ricorso alla poligonale al fine di controllare e compensare le inevitabili imprecisioni di quei lavori. Tuttavia la poligonale resta uno schema di rilievo fondamentale in topografia, non solo per la grande precisione che garantisce ai lavori che la richiedono (si pensi ad esempio a tunnel e gallerie), ma anche perché la conoscenza della sua risoluzione fa capire al tecnico le criticità dei rilievi TS tradizionali.

Geocat quindi gestisce le poligonali con la dovuta accuratezza pur lasciando libero l'utente di inserirla nel libretto delle misure come se si trattasse di una normale celerimensura, cioè senza dovere rispettare nessuna sequenza prestabilita, potendo introdurre indifferentemente sia stazioni che fanno parte della poligonale, sia altre stazioni (o rami di stazioni) ausiliarie lanciate dalle prime per rilevare punti di dettaglio non raggiungibili dal tracciato della poligonale. Vediamo il tutto nei paragrafi che seguono dedicati rispettivamente alle poligonali aperte e a quelle chiuse.

### 9.1 Poligonale aperta

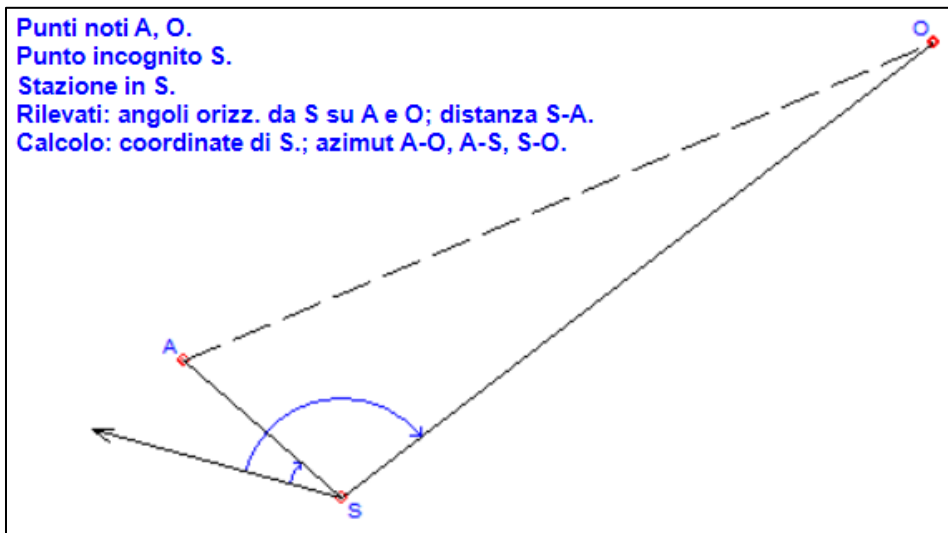
Per poter eseguire il calcolo (compensazione) di una poligonale aperta, sono necessari i seguenti requisiti:

1. la prima e l'ultima stazione di poligonale devono coincidere con punti di coordinate note;
2. dalla prima e dall'ultima stazione deve essere stato rilevato l'azimut assoluto (rispetto al Nord) su altrettanti punti di orientamento.

La prima condizione serve per poter effettuare la compensazione lineare, la seconda per la compensazione angolare. Soddisfare queste due richieste non è quasi mai possibile, in modalità diretta, durante il rilievo in campagna, in quanto i punti di coordinate note (trigonometrici o PF) non sono in genere stazionabili (spigoli di fabbricato, punti inaccessibili, ecc.). Per sopperire a questo problema, in topografia esistono diversi procedimenti che permettono di calcolare in maniera indiretta gli elementi sopra citati. Nei menù *Strumenti | Topografia / Catasto* di Geocat illustrati



al capitolo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94, il programma comprende tutte le principali metodologie di risoluzione indiretta di punti incogniti a partire da punti di coordinate note. Tra queste, alcune sono specifiche per determinare le stazioni terminali di una poligonale aperta quando queste non sono stazionabili. Nell'esempio che ci accingiamo a sviluppare adotteremo la tecnica dell'apertura a terra attivabile dal menù *Strumenti | Topografia | Apertura a terra*. Questo metodo è dettagliatamente descritto al suddetto capitolo 6 alla cui lettura si rimanda per una completa spiegazione dell'operatività da seguire. In questo paragrafo mi limito ad illustrare il modo in cui l'apertura a terra, eseguita sulla prima e ultima stazione (dove viene anche chiamata "chiusura a terra"), ci permette di determinare gli elementi necessari al calcolo della poligonale aperta. La finestra dell'apertura a terra di Figura 62 a pag. 96, il cui schema è riprodotto in Figura 108 qui sotto, ci permette di inquadrare chiaramente il problema da risolvere.



**Figura 108** – Lo schema dell'apertura a terra (vedi capitolo 6 a pag. 94).

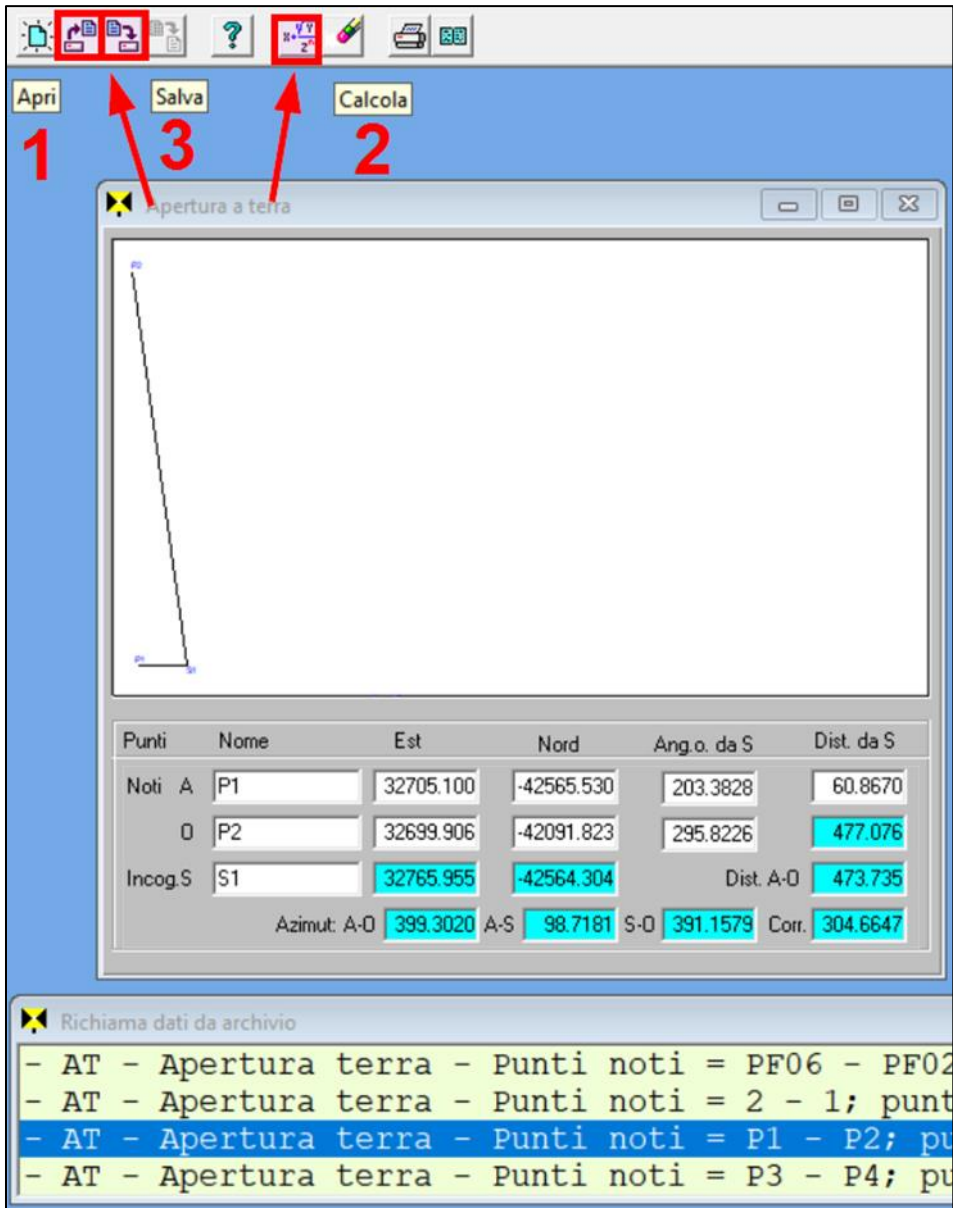
Il caso si presenta in questi termini: la prima stazione di poligonale dovrebbe essere effettuata nel punto di coordinate note A e, da questa stazione, si dovrebbe rilevare l'angolo orizzontale sul punto di orientamento O, anch'esso di coordinate note, al fine di determinare la correzione azimutale da applicare all'orientamento di campagna per portarlo sul Nord. Il problema è che il punto A non è stazionabile, per cui dovremo calcolare indirettamente i dati necessari.

Per fare questo, facciamo stazione in un punto accessibile  $S$  in prossimità del punto noto  $A$  (detto punto di “attacco” per la prima stazione di poligonale e punto di “chiusura” per l’ultima) e da questa stazione rileviamo l’angolo orizzontale e la distanza  $S-A$ , più l’angolo orizzontale al punto di orientamento distante  $O$ . Il punto  $S$  è in realtà la nostra prima stazione di poligonale ma, come vedremo in seguito, una volta risolta l’apertura diventerà, almeno teoricamente, la seconda stazione. Dati questi elementi, il programma risolve l’apertura determinando i dati cercati. Lo vediamo mediante un esempio del lavoro *GUIDA* fornito unitamente all’installazione di Geocat.

Dalla finestra dell’apertura a terra, attiviamo l’icona *Apri* nella barra degli strumenti in alto (1 in Figura 109). Ci appare la finestra riprodotta sempre in Figura 109 (in basso) contenente l’elenco di tutte le aperture a terra salvate sul Lavoro di Geocat, dalla quale ci basta fare un doppio clic sull’apertura desiderata, nel nostro caso quella evidenziata in Figura 109 relativa ai punti  $P1$ ,  $P2$  e la stazione  $S1$  (nome non compreso in Figura 109 per mancanza di spazio). Questa apertura è infatti quella che abbiamo effettuato dalla prima stazione di poligonale al fine di vincolarla a due trigonometrici per i motivi descritti all’inizio. Per rendere più semplice la trattazione, in questo esempio abbiamo assegnato i nomi  $P1$  e  $P2$  ai due trigonometrici ed il nome  $S1$  alla stazione, ma ovviamente il nome può essere quello effettivo di tali punti; con un’avvertenza però: ai fini della stampa, per i punti fiduciali è consigliato inserire comunque un nome abbreviato. Ad esempio per il PF03/0120/A703, conviene scrivere solamente PF03, oppure P312.

A questo punto possiamo procedere con il calcolo dell’apertura cliccando l’icona *Calcola* (2 in Figura 109). Vedremo così apparire nelle celle di colore azzurro i seguenti risultati:

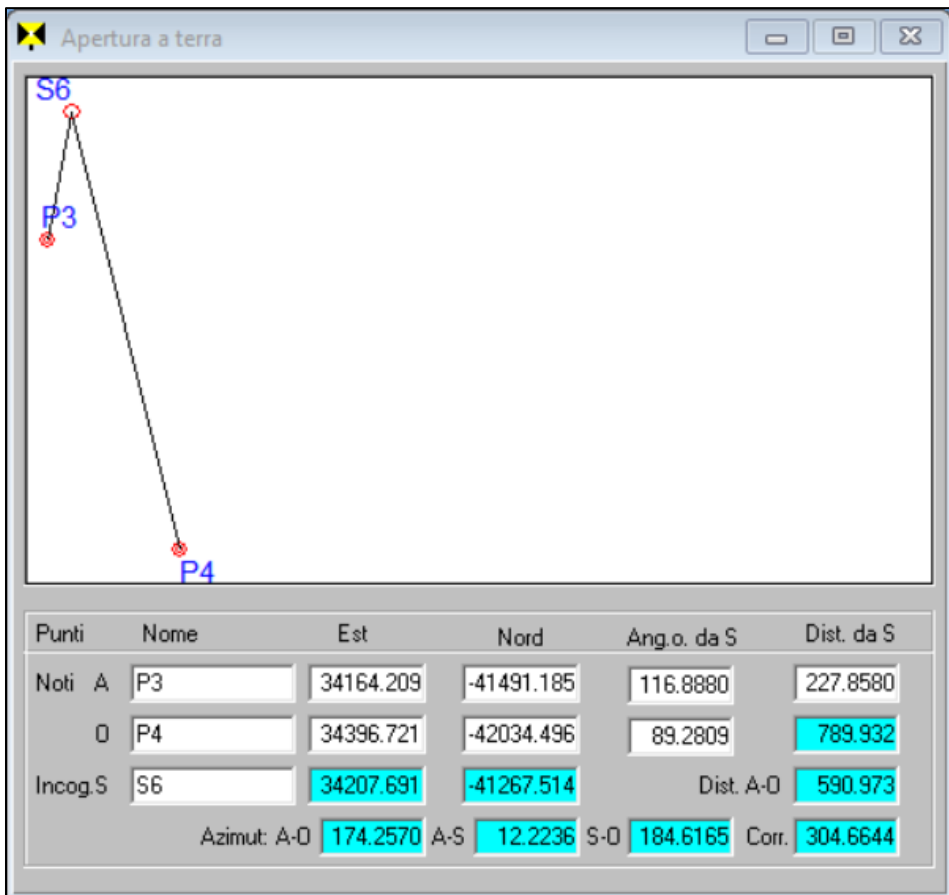
- la distanza tra stazione e orientamento (nella colonna *Dist. da S* in corrispondenza della riga  $O$ );
- la distanza tra punto di attacco  $A$  e orientamento (nella colonna *Dist. da S*, riga *Dist. A-O*);
- le coordinate della stazione  $S1$  (nelle colonne *Est* e *Nord* in corrispondenza della riga *Incog. S*).
- gli azimut (nelle rispettive celle indicate dalle lettere) attacco-orientamento ( $A-O$ ), attacco-stazione ( $A-S$ ) e stazione-orientamento ( $S-O$ ); quest’ultimo è il valore che ci servirà per la compensazione angolare;
- la correzione angolare della stazione  $S1$  (cella *Corr.*), cioè l’angolo che intercorre tra l’orientamento di campagna e il Nord.



**Figura 109** – Il richiamo nella finestra di calcolo di un'apertura a terra precedentemente calcolata.

In questo esempio ci siamo limitati a richiamare un'apertura a terra già salvata, ricalcolandola senza modificare nessun dato, non c'è quindi alcuna necessità di risalvarla su disco. Viceversa, nel caso avessimo

inserito una nuova apertura, oppure avessimo modificato i dati di quella richiamata, dovremmo salvarla in archivio, in modo da poter successivamente inserirla nello sviluppo della poligonale, come vedremo nel seguito. Per salvare l'apertura calcolata basta cliccare l'icona *Salva* della barra degli strumenti (3 in Figura 109). Ripetiamo ora le stesse operazioni per la chiusura a terra sull'ultima stazione di poligonale. Attiviamo nuovamente l'icona *Apri* e, dalla finestra di elenco delle aperture di Figura 109 (in basso), selezioniamo con un doppio clic quella relativa ai punti *P3*, *P4* e la stazione *S6* (nome non visibile in Figura 109). La Figura 110 riporta il calcolo di questa seconda apertura (in realtà "chiusura") a terra.



**Figura 110** – Il calcolo della "chiusura a terra" dall'ultima stazione (effettiva) *S6* ai rispettivi punti di appoggio *P3* e *P4*.

Procediamo ora all'inserimento della poligonale vera e propria. Nel nostro caso apriamo il rilievo *POL\_VINC.DB* riprodotto in Figura 111.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	S1	S2	CH	1.535	355.0978	444.008	100.6144		chiodo
2	S2	S1	CH	1.310	155.0978	444.004	99.4422		chiodo
3		S3	CH	1.620	385.7664	364.671	99.6489		chiodo
4	S3	S2	CH	1.600	185.7664	364.669	100.3511		chiodo
5		S4	CH	1.620	353.7248	349.163	100.5158		chiodo
6	S4	S3	CH	1.590	153.7248	349.155	99.4860		chiodo
7		S5	CH	1.690	348.7932	486.757	100.2881		chiodo
8	S5	S4	CH	1.620	148.7932	486.759	99.7073		chiodo
9		S6	CH	1.400	350.5642	337.348	100.1840		chiodo
10	S6	S5	CH	1.670	150.5642	337.342	99.8613		chiodo
11									

**Figura 111** – *Il rilievo originario della poligonale senza ancora l'apertura e la chiusura a terra ai trigonometrici.*

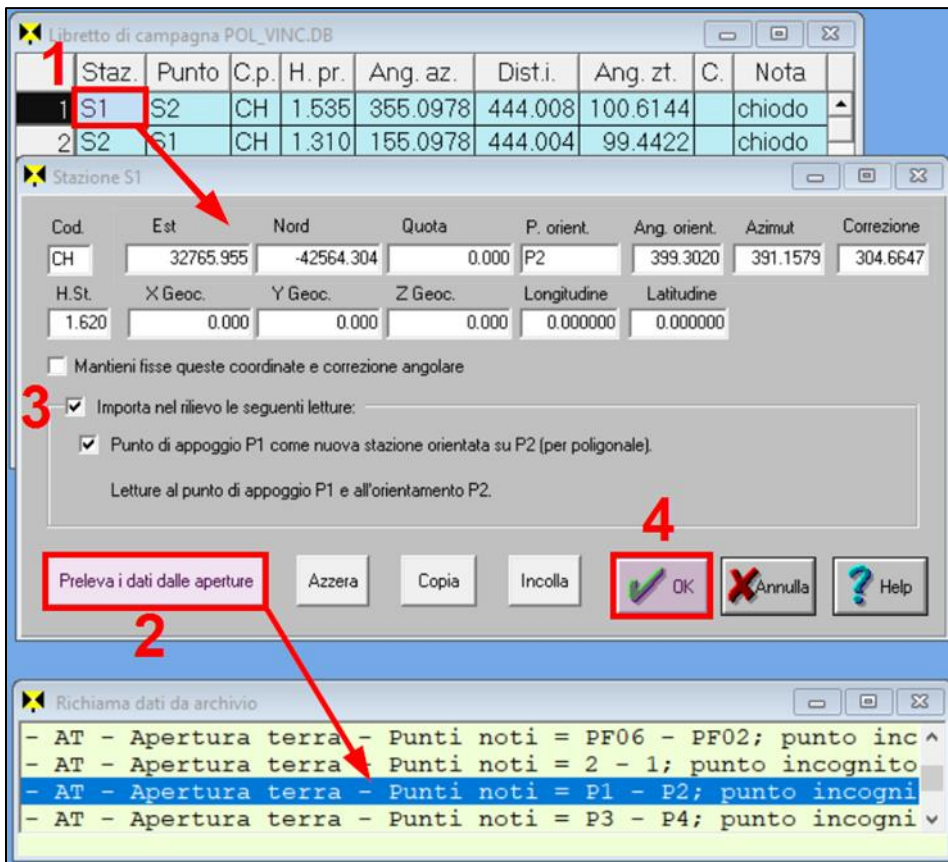
Come possiamo notare, questo rilievo contiene sei stazioni di poligonale battute in andata e ritorno, senza altre stazioni (non di poligonale), né punti di dettaglio. Questa configurazione risponde semplicemente all'esigenza di dare la maggior chiarezza possibile all'esempio qui esposto su come risolvere una poligonale aperta. In realtà, come già accennato in premessa, Geocat non pone alcun limite nell'inserire in una poligonale anche altre stazioni o bracci di stazioni che non fanno parte della poligonale stessa, né tanto meno, ovviamente, di inserire tutti i punti di dettaglio rilevati dalle stazioni, siano esse quelle della poligonale o le altre. All'atto dell'inserimento iniziale, tuttavia, un rilievo come quello di Figura 111 viene sempre interpretato dal programma come una normale celerimensura. Vedremo infatti nel seguito come indicare a Geocat il tracciato della poligonale in esso presente. Prima però, per i motivi che spiegherò più avanti, sfruttiamo il fatto di considerarlo una normale celerimensura per calcolare la quota della stazione finale S6. Lanciamo il calcolo dall'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat (clic destro), ottenendo la tabella dei risultati di Figura 112, dalla quale prendiamo nota della quota delle stazioni S1 (0.000 essendo la prima stazione del rilievo) e S6 (-8.031).

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	S2	CH	-287.828	0.000	338.054	0.001	-4.200	0.000	0.000000	0.000000
2	S1	CH	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
3	S3	CH	-368.684	0.003	693.644	0.003	-2.189	0.000	0.000000	0.000000
4	S4	CH	-600.710	0.001	954.544	0.001	-5.038	0.000	0.000000	0.000000
5	S5	CH	-951.360	0.002	1292.145	0.002	-7.311	0.000	0.000000	0.000000
6	S6	CH	-1187.775	0.000	1532.789	0.000	-8.031	0.000	0.000000	0.000000
7										

**Figura 112** – Il calcolo del rilievo originario trattato come semplice celerimensura (cioè senza avere ancora inserito l'apertura e la chiusura a terra), con evidenziate le quote della prima e ultima stazione.

A questo punto, torniamo sulla tabella del rilievo di Figura 111 e, con riferimento alla Figura 113, vediamo come dobbiamo operare per trasformarlo in una poligonale a tutti gli effetti.

1. Con un doppio clic sulla cella *S1* apriamo la finestra dei dati stazione.
2. Da questa finestra, clicchiamo il bottone *Preleva i dati dalle aperture* aprendo così l'elenco di tutte le aperture presenti e, da questo, selezioniamo con un doppio clic quella precedentemente calcolata per la stazione *S1* con punto di attacco *P1* e orientamento *P2*.
3. Fatto ciò, vedremo la finestra dei dati stazione compiliarsi con i dati dell'apertura. Da qui dobbiamo ora agire come segue sulle opzioni di questo riquadro:
  - *Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo*: questa opzione istruisce Geocat a mantenere fisse o meno le coordinate e la correzione angolare presenti nelle celle della parte superiore. Dobbiamo deseleggerla perché, come accennato, la stazione *S1* non è in realtà la nostra prima stazione di poligonale, che è invece costituita dal trigonometrico rilevato per apertura a terra.
  - *Importa nel rilievo le seguenti letture*: questa opzione va selezionata in quanto indica a Geocat di importare nel rilievo le letture dell'apertura al fine di formare la poligonale.
  - *Punto di appoggio P1 come nuova stazione orientata su P2 (per poligonale)*: anche questa opzione va selezionata perché istruisce Geocat a inserire nel rilievo la nuova stazione costituita dal punto di attacco *P1* con le osservazioni da questo alla nostra stazione *S1*.
4. Confermiamo con *OK* e vedremo il rilievo modificarsi come evidenziato in Figura 114.



**Figura 113** – La finestra dei dati stazione permette di richiamare l'apertura calcolata per la stazione stessa creando così i vincoli della poligonale.

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	P1	S1	CH	1.620	98.7181	60.867	100.0000	
2	S1	S2	CH	1.535	355.0978	444.008	100.6144	chiodo
3		P1	CH	1.620	203.3828	60.867	100.0000	
4		P2	CH	1.620	295.8226	477.076	100.0000	
5	S2	S1	CH	1.310	155.0978	444.004	99.4422	chiodo
6		S3	CH	1.620	385.7664	364.671	99.6489	chiodo
7	S3	S2	CH	1.600	185.7664	364.669	100.3511	chiodo

**Figura 114** – Il punto di attacco P1 inserito quale prima stazione della poligonale con le osservazioni alla stazione S1 effettivamente fatta in campagna.

Sono state aggiunte le seguenti due righe:

- la nuova stazione *P1* con le letture alla stazione *S1*;
- le due righe contenenti le letture da *S1* alla nuova stazione *P1* e al punto di orientamento *P2*.

Ripetiamo ora anche per la stazione finale *S6* le stesse operazioni viste sopra per la stazione *S1*. Vale a dire:

- doppio clic sulla cella *S6* per aprire la finestra dei dati stazione;
- bottone *Preleva i dati dalle aperture* per la selezione dell'apertura precedentemente calcolata per i punti *P3* e *P4* con stazione *S6* (nella finestra di elenco delle aperture di Figura 113, in basso, è la riga successiva a quella dell'apertura *P1* e *P2* con stazione *S1*);
- deselezione dell'opzione *Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo*;
- selezione dell'opzione *Importa nel rilievo le seguenti letture*;
- selezione dell'opzione *Punto di appoggio *P3* come nuova stazione orientata su *P4* (per poligonale)*;
- confermiamo il tutto cliccando *OK*.

Al termine il rilievo ci appare come quello riprodotto in Figura 115, cioè con l'aggiunta delle righe relative allo scambio di osservazioni tra la stazione *S6*, il punto di chiusura *P3* e il relativo orientamento *P4*.

Come possiamo notare, nelle righe *S1-P1* e *S6-P3* appena importate la colonna *Ang. zt.* riporta il valore 100.0000. Questo perché, nell'esempio qui trattato, non abbiamo considerato l'altimetria nell'apertura e chiusura a terra delle due stazioni *S1* e *S6*. Ne consegue che, per rendere coerente il calcolo delle quote, le due nuove stazioni importate *P1* e *P3* devono avere la stessa quota rispettivamente di *S1* e *S6*. Geocat esegue automaticamente questa assegnazione. Per rendercene conto, è sufficiente aprire la finestra dei dati stazione di *P1* e *P3* con un doppio clic nelle rispettive celle dalla quale, come mostrato in Figura 115 (in basso), vediamo che le quote di queste due stazioni importate sono le stesse di *S1* e *S6* che avevamo calcolato in precedenza (Figura 112 pag. 176). Viceversa, se da queste finestre desiderassimo assegnare le quote effettive ai due capisaldi *P1* e *P3*, dovremmo modificare anche i relativi dislivelli (o angolo zenitale e distanza inclinata) nella tabella del rilievo. Si tenga conto a questo proposito che, per mantenere *P1* e *P2* alla stessa quota di *S1* e *S6* Geocat ha



assegnato alle due stazioni importate la stessa altezza strumentale delle due stazioni effettivamente eseguite, così come all'altezza prisma delle battute *P1-S1* e *P3-S6*.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	P1	S1	CH	1.620	98.7181	60.867	100.0000		
2	S1	S2	CH	1.535	355.0978	444.008	100.6144		chiodo
3		P1	CH	1.620	203.3828	60.867	100.0000		
4		P2	CH	1.620	295.8226	477.076	100.0000		
5	S2	S1	CH	1.310	155.0978	444.004	99.4422		chiodo
6		S3	CH	1.620	385.7664	364.671	99.6489		chiodo
7	S3	S2	CH	1.600	185.7664	364.669	100.3511		chiodo
8		S4	CH	1.620	353.7248	349.163	100.5158		chiodo
9	S4	S3	CH	1.590	153.7248	349.155	99.4860		chiodo
10		S5	CH	1.690	348.7932	486.757	100.2881		chiodo
11	S5	S4	CH	1.620	148.7932	486.759	99.7073		chiodo
12		S6	CH	1.400	350.5642	337.348	100.1840		chiodo
13	P3	S6	CH	1.655	12.2236	227.858	100.0000		
14	S6	S5	CH	1.670	150.5642	337.342	99.8613		chiodo
15		P3	CH	1.655	116.8880	227.858	100.0000		
16		P4	CH	1.655	89.2809	789.932	100.0000		
17									

P1	S1	CH	1.620	98.7169	60.867
Stazione P1					
Cod.	Est	Nord	Quota		
CH	32705.100	-42565.530	0.000		

P3	S6	CH	1.655	12.2238	227.858
Stazione P3					
Cod.	Est	Nord	Quota		
CH	34164.209	-41491.185	-8.031		

**Figura 115** – Sopra, il rilievo originario integrato con le battute reciproche tra le stazioni iniziale e finale effettivamente eseguite in campagna e i trigonometriche di attacco e chiusura della poligonale. Sotto, al punto di attacco *P1* e di chiusura *P3* è stata assegnata la stessa quota di *S1* e *S6*.

A questo punto rimane un'ultima operazione per completare la definizione della poligonale. Abbiamo già accennato al fatto che Geocat non esige che il rilievo contenga unicamente le stazioni che fanno parte della poligonale, nel senso che da queste stazioni l'utente può lanciare altre stazioni o rami di stazioni per rilevare punti di dettaglio non direttamente osservabili dalla poligonale (anche se non è il caso dell'esempio).

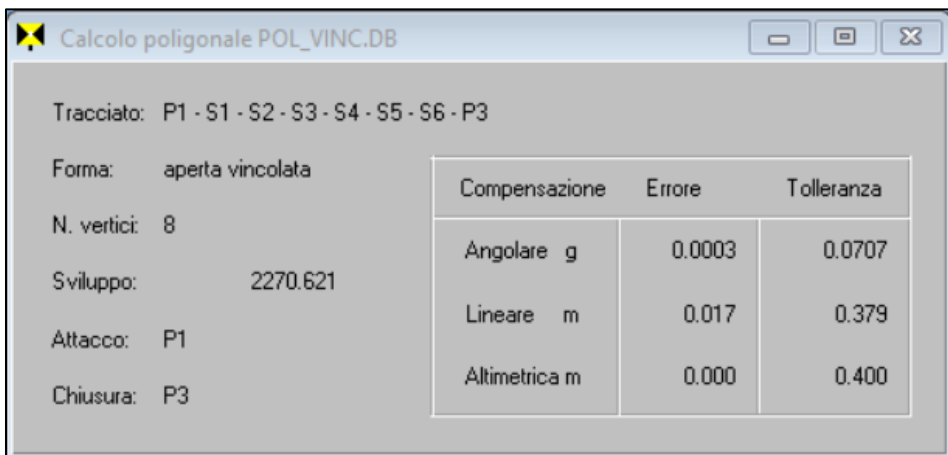
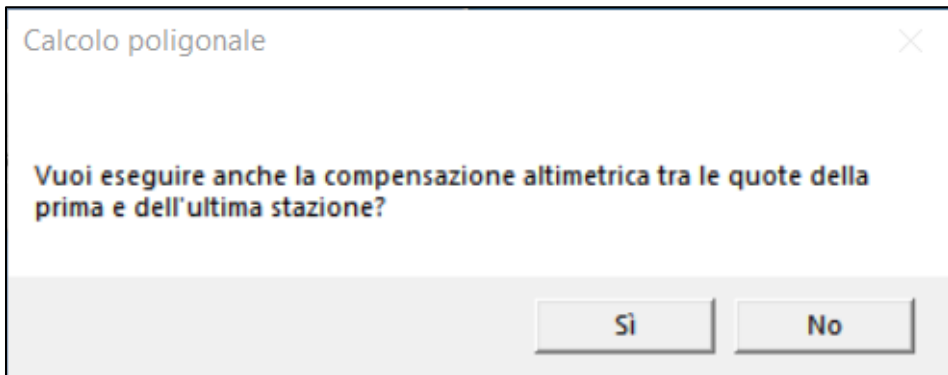
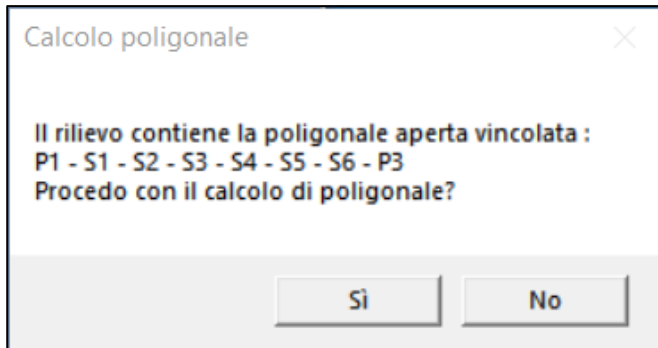
Per indicare al programma quali sono le stazioni di poligonale, è sufficiente inserire nella tabella *Contorni e dividenti* la sequenza delle sole stazioni che la compongono, come mostrato in Figura 116. Per le istruzioni su come inserire questo contorno si consulti il capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. L'unica avvertenza che si deve avere in questo caso è che il codice (colonna C. più a sinistra) inizi con la lettera *T* maiuscola (che sta per *Tracciato poligonale*). Naturalmente, come evidenzia la Figura 116, il tracciato deve partire dal vertice *P1* (attacco) e terminare con il vertice *P3* (chiusura).

	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10	
1	T01	Polig. vinc.	P1	NC	S1	NC	S2	NC	S3	NC	S4	NC	S5	NC	S6	NC	P3						
2																							
3																							

**Figura 116** – L’inserimento del tracciato della poligonale, cioè il contorno (con codice che inizia per “T”) che elenca la sequenza dei vertici.

A questo punto possiamo lanciare il calcolo della poligonale, attivando l'usuale opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat (clic destro). Il programma rileva che abbiamo definito il tracciato della poligonale e verifica se tutti i vertici del contorno sono presenti quali stazioni del rilievo. Se così, ci chiede, con il messaggio riprodotto Figura 117 (in alto), se intendiamo procedere al calcolo della stessa. Rispondendo *No*, infatti, pur avendo definito la poligonale, possiamo procedere con il normale calcolo celerimetrico. Rispondendo invece *Sì*, decidiamo di svolgere il calcolo della poligonale, nel qual caso Geocat ci chiede, con il messaggio al centro di Figura 117, se intendiamo procedere anche alla compensazione altimetrica della stessa. Nel nostro caso non avrebbe molto senso, dato che non siamo partiti da quote assolute per i caposaldi costituiti dai punti di attacco (*P1*) e chiusura (*P3*) della poligonale. Tuttavia, avendo imposto per tali punti le stesse quote delle due stazioni terminali effettive, *S1* e *S6*, possiamo rispondere affermativamente in quanto, di fatto, la compensazione avverrà tra le quote di queste due stazioni. Rispondendo quindi *Sì* anche a quest'ultima richiesta, viene eseguito il calcolo evidenziato dall'usuale mascherina di Geocat che ne riporta la dinamica. L'elaborazione termina presentando la finestra riprodotta in basso in Figura 117 che visualizza i risultati delle compensazioni lineare, angolare e altimetrica della poligonale, i cui valori di tolleranza sono quelli definiti dal menù *Configurazione | Calcoli* descritti al paragrafo 5.2 *Calcoli* a pag. 71.

**Figura 117** - Se si procede al calcolo della poligonale, è possibile richiedere anche la compensazione delle quote. In basso i risultati delle compensazioni lineare, angolare e altimetrica raffrontati ai rispettivi valori di tolleranza del menù Configurazione | Calcoli.



Oltre a questa finestra, Geocat apre anche la tabella di Figura 118 delle coordinate risultanti dal calcolo. Su questa vale la pena di mettere in evidenza come le quote della prima e ultima stazione  $S1$  e  $S6$ , in questo caso mantenute uguali per i punti di attacco e chiusura  $P1$  e  $P3$ , corrispondano a quelle del calcolo celerimetrico mostrato in Figura 112 a pag. 176.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	S1		32765.956	0.002	-42564.304	0.001	0.000	0.000	0.000000	0.000000
2	P1		32705.101	0.000	-42565.530	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
3	S2		33082.035	0.004	-42252.501	0.003	-4.200	0.000	0.000000	0.000000
4	S3		33430.753	0.004	-42145.832	0.003	-2.189	0.000	0.000000	0.000000
5	S4		33673.970	0.001	-41895.330	0.000	-5.038	0.000	0.000000	0.000000
6	S5		33984.999	0.005	-41520.911	0.003	-7.311	0.000	0.000000	0.000000
7	S6		34207.691	0.000	-41267.514	0.001	-8.031	0.000	0.000000	0.000000
8	P3		34164.209	0.000	-41491.185	0.000	-8.031	0.000	0.000000	0.000000
9	P2	CH	32699.910	0.000	-42091.823	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
10	P4	CH	34396.722	0.000	-42034.495	0.000	-8.031	0.000	0.000000	0.000000
11										

**Figura 118** – La tabella delle coordinate risultante dal calcolo della poligonale con evidenziate le quote della prima e ultima stazione S1 e S6 in questo caso mantenute uguali per i punti di attacco e chiusura P1 e P3.

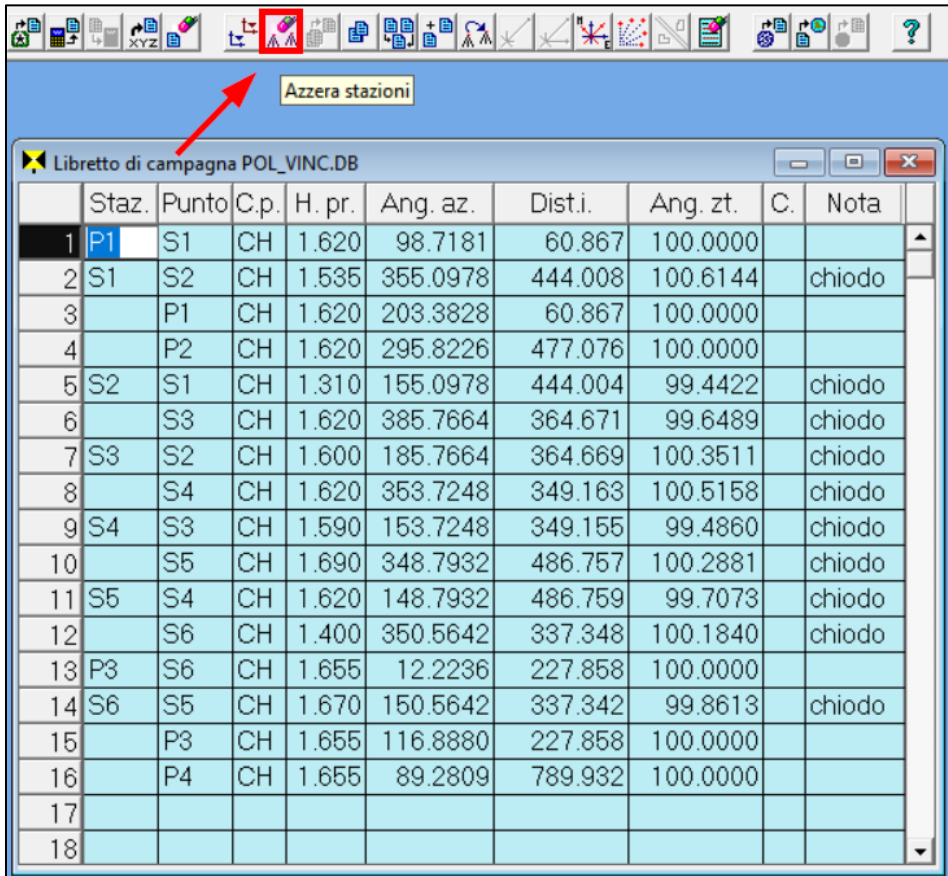
Le coordinate così calcolate vengono memorizzate da Geocat nelle rispettive stazioni. Infatti, se dalla tabella del rilievo apriamo nuovamente la finestra dei dati stazione (doppio clic sulle celle), vediamo che le coordinate, l'azimut e la correzione angolare calcolati dalla poligonale sono presenti nella parte superiore della finestra, mentre l'opzione *Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare* è stata selezionata (con la nota *poligonale aperta vincolata agli estremi*), il tutto come evidenziato in Figura 119. Questa opzione serve ad indicare al programma di mantenere fisse le coordinate della stazione durante i successivi calcoli. Ciò significa che, nel caso in cui le stazioni di poligonale lanciassero altre stazioni secondarie (o bracci di stazioni) di dettaglio, queste ultime verrebbero calcolate a partire dalle coordinate compensate delle stazioni di poligonale.

Cod.	Est	Nord	Quota	P. orient.	Ang. orient.	Azimut	Correzione
CH	33430.752	-42145.828	-2.189		0.0000	49.0606	304.6642
H.St.	X Geoc.	Y Geoc.	Z Geoc.	Longitudine	Latitudine		
1.600	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000		

Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare poligonale aperta vincolata agli estremi

**Figura 119** – Le coordinate calcolate dalla poligonale sono memorizzate nelle rispettive stazioni e vengono marcate come “fisse”.

Se, dopo aver calcolato la poligonale, si desidera tornare ad elaborare il rilievo con il normale calcolo celerimetrico (cioè senza compensazioni), è necessario azzerare le coordinate delle stazioni e la suddetta opzione per mantenerle fisse. Questo si ottiene automaticamente cliccando l'icona *Azzerà stazioni* dalla tabella del rilievo, come mostrato in Figura 120.



	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	P1	S1	CH	1.620	98.7181	60.867	100.0000		
2	S1	S2	CH	1.535	355.0978	444.008	100.6144		chiodo
3		P1	CH	1.620	203.3828	60.867	100.0000		
4		P2	CH	1.620	295.8226	477.076	100.0000		
5	S2	S1	CH	1.310	155.0978	444.004	99.4422		chiodo
6		S3	CH	1.620	385.7664	364.671	99.6489		chiodo
7	S3	S2	CH	1.600	185.7664	364.669	100.3511		chiodo
8		S4	CH	1.620	353.7248	349.163	100.5158		chiodo
9	S4	S3	CH	1.590	153.7248	349.155	99.4860		chiodo
10		S5	CH	1.690	348.7932	486.757	100.2881		chiodo
11	S5	S4	CH	1.620	148.7932	486.759	99.7073		chiodo
12		S6	CH	1.400	350.5642	337.348	100.1840		chiodo
13	P3	S6	CH	1.655	12.2236	227.858	100.0000		
14	S6	S5	CH	1.670	150.5642	337.342	99.8613		chiodo
15		P3	CH	1.655	116.8880	227.858	100.0000		
16		P4	CH	1.655	89.2809	789.932	100.0000		
17									
18									

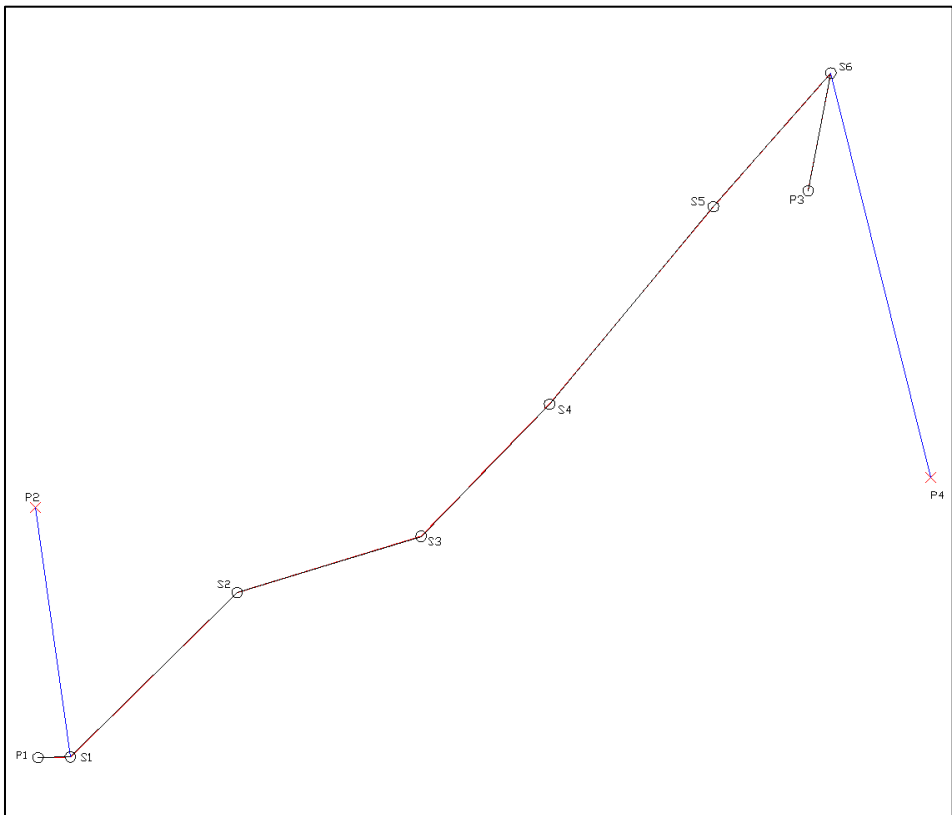
**Figura 120** – Se si desidera passare dal calcolo di poligonale al normale calcolo celerimetrico, si devono azzerare i dati delle stazioni, cosa che si può fare automaticamente con l'apposito comando.

Dalla tabella delle coordinate, cliccando sull'icona *Report dettaglio calcolo*, come mostrato in Figura 118 a pag. 182, si apre la finestra che riporta la relazione del calcolo riprodotta a pag. 185. Da questo documento si possono verificare tutti i passaggi che hanno prodotto sia la compensazione della poligonale che i risultati finali.

Nell'esempio qui trattato tali dati coincidono, essendo che il rilievo è composto soltanto dalla poligonale stessa, e sono presentati alla sezione *CALCOLO RILIEVO CELERIMETRICO* del report, visibile a pag. 187, mentre i risultati di tutti i punti di dettaglio, sia delle stazioni di poligonale che delle altre stazioni (in questo caso assenti), sono riportati alla sezione *RISULTATI FINALI* di pag. 188.

Per la spiegazione dettagliata del report di calcolo si consulti la sezione 13 *Calcolo dei rilievi* al paragrafo 13.1 *Criteri e schemi di base*, sotto-paragrafo *Risultati e report del calcolo* a pag. 224.

Va da sé che, a calcolo avvenuto con successo, si possono produrre tutti gli altri elaborati necessari all'incarico da assolvere, come ad esempio il disegno CAD riprodotto in Figura 121.



**Figura 121** – Il disegno CAD della poligonale calcolata con evidenziate l'apertura e chiusura a terra: dalla stazione S1 ai trigonometrici P1 e P2 e dalla stazione S6 ai trigonometrici P3 e P4.

**CALCOLO POLIGONALE APERTA VINCOLATA**

Calcolo angoli ai vertici:

Vertice	L. avanti	L. indietro	Angolo
P1	98.7181	399.3020	99.4161
S1	355.0978	203.3828	151.7150
S2	385.7664	155.0978	230.6686
S3	353.7248	185.7664	167.9584
S4	348.7932	153.7248	195.0684
S5	350.5642	148.7932	201.7710
S6	116.8880	150.5642	366.3238
P3	174.2570	12.2236	162.0334

Calcolo errore angolare:

Trasporto d'azimut	
P1-S1	98.7181
S1-S2	50.4331
S2-S3	81.1017
S3-S4	49.0601
S4-S5	44.1285
S5-S6	45.8995
S6-P3	212.2233
Azimut finale calcolato	174.2567
Azimut finale effettivo	174.2570
Errore angolare	-0.0003
Tolleranza $0.0250 \times \text{rad.q. } 8$	0.0707
Errore angolare unitario	0.0000

Ricalcolo angoli e azimut:

Vertice	Angolo
P1	99.4162
S1	151.7150
S2	230.6686
S3	167.9584
S4	195.0684
S5	201.7710
S6	366.3238
P3	162.0335

Azimut compensati	
P1-S1	98.7182
S1-S2	50.4332
S2-S3	81.1018
S3-S4	49.0603
S4-S5	44.1287
S5-S6	45.8997
S6-P3	212.2236

Poligonali

---

Azimut finale calcolato 174.2570  
 Azimut finale effettivo 174.2570

Calcolo errore lineare:

Sviluppo poligonale	dist.av.	dist.in.	media
P1-S1	60.867	60.867	60.867
S1-S2	443.987	443.987	443.987
S2-S3	364.666	364.663	364.664
S3-S4	349.152	349.144	349.148
S4-S5	486.752	486.753	486.753
S5-S6	337.347	337.341	337.344
S6-P3	227.858	227.858	227.858

Sviluppo complessivo 2270.621

Coordinate parziali	E parz.	E progr.	N. parz.	N progr.
P1-S1	60.855	32765.955	1.226	-42564.304
S1-S2	316.071	33082.026	311.807	-42252.496
S2-S3	348.714	33430.739	106.672	-42145.824
S3-S4	243.212	33673.951	250.504	-41895.320
S4-S5	311.023	33984.974	374.423	-41520.897
S5-S6	222.690	34207.664	253.397	-41267.500
S6-P3	-43.482	34164.182	-223.671	-41491.170
Valori assoluti	1546.046	34164.209	1521.701	-41491.185
Errore complessivo		-0.027		0.015
Errore unitario Est		-0.0000107740		
Errore unitario Nord		0.0000006357		

Ricalcolo

Coordinate parziali	Corr. E	Est comp.	Corr. N	Nord comp.
P1-S1	0.0007	60.855	0.0000	1.225
S1-S2	0.0034	316.079	0.0002	311.803
S2-S3	0.0038	348.718	0.0001	106.668
S3-S4	0.0026	243.216	0.0002	250.502
S4-S5	0.0034	311.029	0.0002	374.421
S5-S6	0.0024	222.693	0.0002	253.396
S6-P3	0.0005	-43.482	0.0001	-223.671

Calcolo coordinate compensate	Est	Nord
P1	32705.100	-42565.530
S1	32765.956	-42564.304
S2	33082.032	-42252.499
S3	33430.752	-42145.828
S4	33673.968	-41895.326
S5	33984.996	-41520.907
S6	34207.690	-41267.512
P3	34164.209	-41491.185



Calcolo correzioni angolari	correzione
P1	0.0000
S1	304.6642
S2	304.6644
S3	304.6642
S4	304.6641
S5	304.6641
S6	304.6646
P3	0.0000

**CALCOLO RILIEVO CELERIMETRICO**

- Risultati Stazioni:

P1	riga	1	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			32705.100	-42565.530	0.000	-0.0002	valori finali
			0.000	0.000	0.000	0.0000	sqm
S1	riga	2	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			32765.956	-42564.304	0.000	304.6646	valori finali
			0.000	0.000	0.000	0.0000	sqm
S2	riga	5	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			33082.032	-42252.499	-4.200	304.6648	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm
S3	riga	7	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			33430.752	-42145.828	-2.189	304.6642	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm
S4	riga	9	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			33673.968	-41895.326	-5.038	304.6640	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm
S5	riga	11	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			33984.996	-41520.907	-7.311	304.6638	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm
P3	riga	13	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			34164.209	-41491.185	-8.031	0.0000	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm
S6	riga	14	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori
			34207.690	-41267.512	-8.031	304.6648	valori finali
				0.000	0.000	0.000	0.0000 sqm

- **RISULTATI FINALI** (N.B.: le quote sono corrette dell'errore di sfericità):

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S1	32765.955	-42564.304	0.000	stazione P1 riga 1
S1	32765.958	-42564.303	0.000	stazione S2 riga 5
	32765.956	-42564.303	0.000	valori finali
	0.002	0.000	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
P1	32705.101	-42565.529	0.000	stazione S1 riga 3
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S2	33082.031	-42252.501	-4.200	stazione S1 riga 2
S2	33082.038	-42252.494	-4.200	stazione S3 riga 7
	33082.034	-42252.497	-4.200	valori finali
	0.005	0.004	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
P2	32730.500	-42601.000	0.000	stazione S1 riga 4
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S3	33430.748	-42145.829	-2.189	stazione S2 riga 6
S3	33430.755	-42145.824	-2.189	stazione S4 riga 9
	33430.751	-42145.827	-2.189	valori finali
	0.005	0.004	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S4	33673.969	-41895.325	-5.038	stazione S3 riga 8
S4	33673.966	-41895.325	-5.038	stazione S5 riga 11
	33673.968	-41895.325	-5.038	valori finali
	0.002	0.001	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S5	33984.995	-41520.908	-7.311	stazione S4 riga 10
S5	33985.003	-41520.907	-7.311	stazione S6 riga 14
	33984.999	-41520.908	-7.311	valori finali
	0.005	0.000	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
S6	34207.692	-41267.510	-8.031	stazione S5 riga 12
S6	34207.692	-41267.514	-8.031	stazione P3 riga 13
	34207.692	-41267.512	-8.031	valori finali
	0.000	0.003	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
P3	34164.209	-41491.183	-8.031	stazione S6 riga 15
P4	34360.435	-41136.865	-8.031	stazione S6 riga 16

## 9.2 Poligonale chiusa

Le poligonal chiuse sono più difficili da realizzare in campagna perché non sempre è possibile formare l'anello delle stazioni. Quando ci si riesce sono però più semplici da gestire rispetto a quelle aperte perché non è in genere necessario partire da coordinate note delle stazioni in quanto la compensazione, sia lineare che angolare, è resa possibile dalla loro stessa forma (poligono chiuso). Pertanto, nel caso in cui non sia richiesta una restituzione in coordinate assolute a partire da punti noti, non è necessario risolvere nessuna delle aperture e artifici del menù *Strumenti* | *Topografia / Catasto*, come invece avviene per le poligonal aperte.

Se invece si desidera ottenere una restituzione in coordinate assolute è necessario conoscere le coordinate di almeno una delle stazioni di poligonale ed inserirle dalla finestra dei dati attivabile con doppio clic dalla cella della stazione stessa (vedi Figura 113 a pag. 177). Ovviamente, anche in questo caso, le coordinate di queste stazioni possono essere calcolate e richiamate automaticamente dalle aperture e artifici di Geocat, come visto sopra per le poligonal aperte. Si tenga tuttavia presente che, a differenza della poligonale aperta, per ottenere il calcolo assoluto a partire dalle coordinate di stazioni pre-calcolate, è necessario deselezionare l'opzione *Azzera sempre i dati delle stazioni per il calcolo locale* del menù *Configurazione* | *Calcoli*. In caso contrario, Geocat provvede sempre ad azzerare le coordinate producendo quindi un calcolo riferito ai valori Est = 0,000 e Nord = 0,000 della prima stazione. Va anche rilevato che, quando parlo di "prima stazione di poligonale", non intendo quella inserita per prima nel libretto delle misure, ma quella indicata per prima nel contorno che definisce la poligonale nella tabella *Contorni e dividenti* vista al paragrafo precedente in Figura 116 a pag. 180.

Detto questo, l'inserimento di una poligonale chiusa in cui non è richiesto il calcolo in coordinate assolute consiste nella semplice compilazione del libretto di campagna e nella definizione del contorno di poligonale. Il tutto come già illustrato per la poligonale aperta, con l'unica variante che, nella riga di contorno con la quale si indica la sequenza delle stazioni, il primo vertice di poligonale va ripetuto anche come ultimo vertice. Così facendo, Geocat interpreta la chiusura della poligonale e ne attiva il relativo calcolo. Anche per la poligonale chiusa vale inoltre la facoltà di lanciare, dalle stazioni di poligonale, altre stazioni (o bracci di stazioni) ausiliarie per la rilevazione di punti di dettaglio. Geocat, infatti, dopo aver calcolato e compensato la poligonale, calcolerà anche queste altre stazioni a partire dalle coordinate di quelle della poligonale.

La Figura 122 riproduce (in alto) il libretto delle misure della poligonale chiusa *POL\_CH.DB* del Lavoro *LIBRO\_2* e mostra come le stazioni siano tutte battute reciprocamente, incluse la prima e l'ultima (900-100); mentre nel contorno che definisce il tracciato (in basso) il primo vertice 100 è ripetuto anche in ultima posizione.

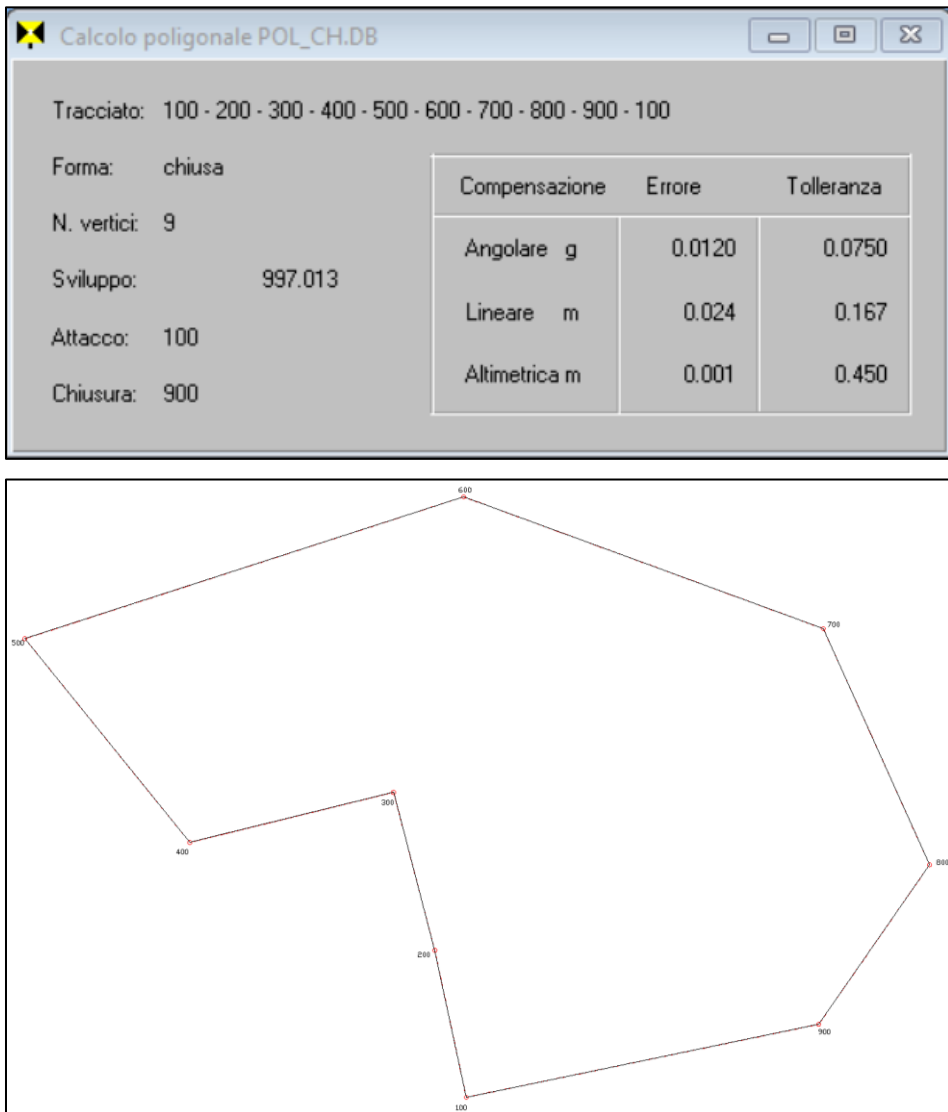
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200	PF	1.470	386.6270	61.324	100.0249		
2		900	PL	1.470	86.9930	146.901	99.9705		
3	200	100	PL	1.500	186.6270	61.314	99.9668		
4		300	PL	1.475	383.7670	66.743	99.9952		
5	300	200	PL	1.470	183.7670	66.742	100.0258		
6		400	PL	1.470	284.6170	85.649	100.8214		
7	400	300	PL	1.465	84.6170	85.641	99.2009		
8		500	PL	1.465	356.7280	106.974	99.9458		
9	500	400	PL	1.475	156.7280	106.972	100.0702		
10		600	PL	1.475	80.0690	188.116	99.7509		
11	600	500	PL	1.470	286.9260	188.112	100.2697		
12		700	PL	1.455	129.2480	156.329	100.0033		
13	700	600	PL	1.460	329.2480	156.327	100.0126		
14		800	PL	1.450	179.9910	105.746	98.5309		
15	800	700	PL	1.500	379.9910	105.741	101.4752		
16		900	PL	1.480	245.4830	79.316	101.7484		
17	900	800	PL	1.520	45.4830	79.311	98.2716		
18		100	PL	1.520	293.8620	146.900	100.0516		
19									

	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
1	T01	Polig. chiusa	100	NC	200	NC	300	NC	400	NC	500	NC	600	NC	700	NC	800	NC	900	NC	100	
2																						

**Figura 122** – *Sopra: il libretto della poligonale chiusa con la prima e ultima stazione che si osservano reciprocamente. Sotto: la definizione del tracciato con la prima stazione ripetuta anche come ultima stazione.*

Il calcolo di questa poligonale avviene come già visto per quella aperta al paragrafo precedente attivando l'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat. Vengono visualizzati i messaggi già visti in Figura 117 a pag. 181, cioè la conferma se procedere al calcolo poligonale e alla compensazione altimetrica. In questo caso appare inoltre l'avviso *La prima*

stazione di poligonale ha coordinate o azimuth pari a zero, seguito dalla richiesta se procedere. Questo perché la prima stazione non proviene da un'apertura ma è in coordinate locali. Procedendo con il calcolo si apre la finestra dei risultati della compensazione di Figura 123 (che riproduce anche il disegno CAD) e la tabella delle coordinate già nota.



**Figura 123** – Sopra, la finestra con i dati delle compensazioni angolare, lineare e altimetrica. Sotto, il disegno CAD della poligonale di esempio.

### 9.3 Poligonale a stazione unica

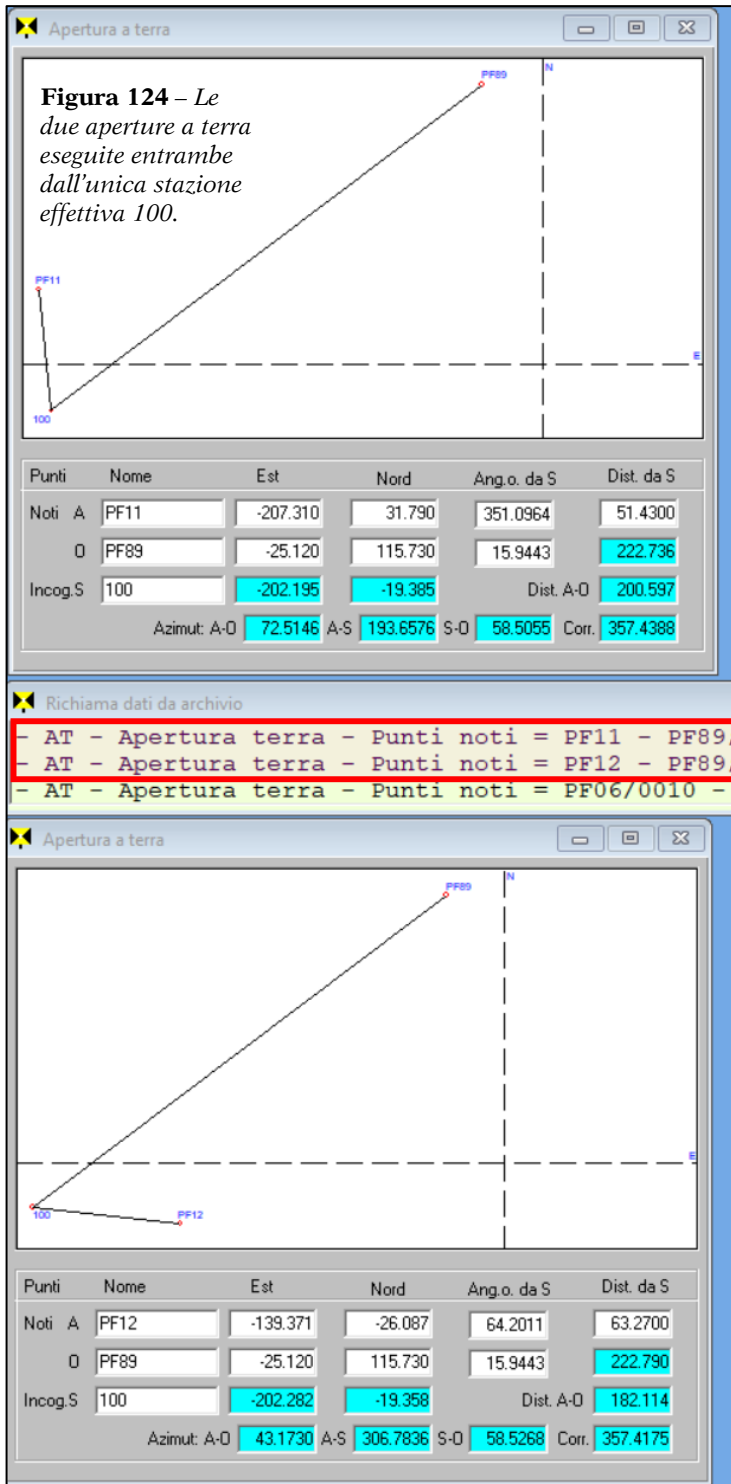
Un caso particolare di poligonale è quello che si verifica quando nel rilievo di campagna, pur eseguendo un'unica stazione, si ha la possibilità di rilevare due punti di appoggio (in prossimità della stazione) ed almeno un terzo punto di orientamento (distante), tutti di coordinate note. In questa condizione, infatti, è possibile realizzare una poligonale aperta di tre stazioni, cioè composta da:

- primo punto d'appoggio (stazione iniziale fittizia);
- stazione vera e propria (stazione intermedia);
- secondo punto d'appoggio (stazione finale fittizia).

L'utilità di questa soluzione è che l'unica stazione eseguita viene ad essere compensata (sia linearmente che angolarmente) sulla base dei punti di appoggio e di orientamento rilevati, ottenendo così risultati più attendibili rispetto a quelli che si avrebbero con un semplice rilievo celestematico ad un'unica stazione. Spieghiamo anche questo caso mediante un esempio. Come sopra accennato, il rilievo consiste nell'aver rilevato, dall'unica stazione, i seguenti elementi:

- angolo orizzontale e distanza al primo punto d'appoggio;
- angolo orizzontale e distanza al secondo punto d'appoggio;
- angolo orizzontale al punto (o ai due punti) di orientamento.

Dato che il procedimento non cambia a seconda che i punti di orientamento siano due (ciascuno abbinato ad un punto d'appoggio) oppure uno solo, sviluppiamo l'esempio considerando quest'ultima situazione. Il primo passo è quello di tramutare questo rilievo mono-stazione in una poligonale aperta di tre stazioni. Per raggiungere questo risultato è consigliabile adottare il metodo dell'apertura a terra del menù *Strumenti | Topografia* spiegato al precedente paragrafo 9.1 *Poligonale aperta* a pag. 170 al quale si rimanda la consultazione per conoscerne l'operatività. Qui mi limito semplicemente ad illustrare la duplice apertura a terra eseguita su entrambi i punti d'appoggio e l'inserimento della poligonale con il richiamo delle due aperture. Per renderci conto delle due aperture a terra, attiviamo il menù *Strumenti | Topografia | Apertura a terra* e, dalla finestra di inserimento dati, richiamiamo, una dopo l'altra, le due aperture di Figura 124 del Lavoro *GUIDA*, aventi punti di appoggio rispettivamente *PF11* e *PF12*, punto di orientamento *PF89* per entrambe e stazione *100* (non visibile per motivi di spazio in Figura 124).



Fatto ciò, possiamo chiudere la finestra dell'apertura a terra e aprire un nuovo rilievo dal menù *File | Nuovo* (o dall'icona *Nuovo*) nel quale inseriamo 100 nella cella *Staz.* della prima riga e confermiamo con *Invio*. Vedremo apparire il nome 101 nella cella *Punto* per effetto della numerazione automatica dei punti di Geocat. Ignoriamo per ora questo punto e facciamo un doppio clic sulla cella della 100, aprendo così la relativa finestra dati. Su quest'ultima clicchiamo sul bottone *Preleva i dati dalle aperture* e, dalla lista degli artifici, selezioniamo con doppio clic la prima delle due aperture indicate in Figura 124. Nella finestra verranno così compilate le opzioni del riquadro *Importa nel rilievo le seguenti letture*, opzioni da selezionare come spiegato in dettaglio al suddetto paragrafo dedicato alle poligonal aperte. Confermando con *OK* la finestra, vedremo compilarci nella tabella del rilievo le letture richiamate dall'apertura a terra. Ripetiamo poi le stesse operazioni richiamando la seconda delle due aperture di Figura 124. Al termine, il rilievo ci apparirà come quello di Figura 125, con l'unica differenza che per la stazione 100 rimane ancora presente la riga relativa al punto 101 inserito automaticamente da Geocat. Procediamo quindi a cancellare questa riga premendo *Ctrl + Canc* da tastiera dopo esserci posizionati sulla stessa.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	PF11	100		0.000	193.6576	51.430	0.000		
2	PF12	100		0.000	306.7836	63.270	0.000		
3	100	PF11		0.000	351.0964	51.430	0.000		
4		PF89		0.000	15.9443	222.736	0.000		
5		PF12		0.000	64.2011	63.270	0.000		

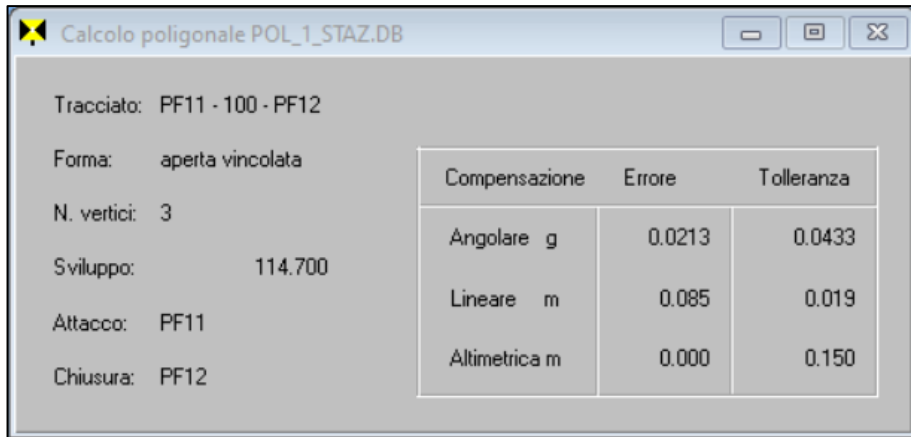
  

	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
1	T01	Polig. 1 staz.	PF11	NC	100	NC	PF12															
2																						

**Figura 125** – *Sopra, il rilievo risultante dal richiamo delle due aperture a terra. Sotto, l'inserimento del contorno del tracciato di poligonale.*

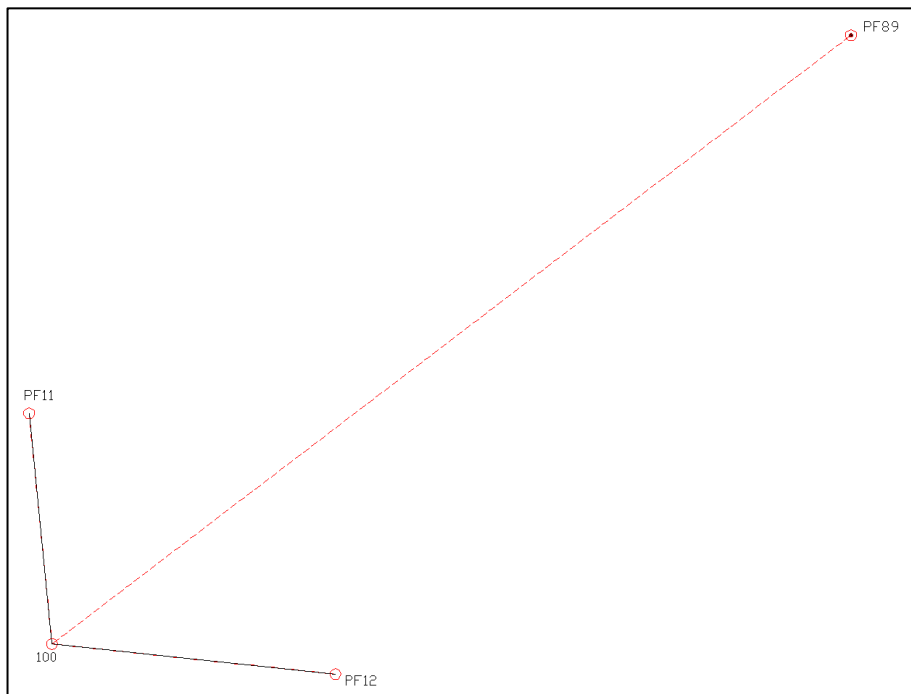
A questo punto non ci resta che inserire il tracciato (contorno) della poligonale come indicato in Figura 125 e procedere al calcolo, pervenendo ai risultati delle compensazioni mostrati in Figura 126 (in alto) unitamente alle coordinate e al disegno CAD.





Calcolo locale POL\_1\_STAZ.DB:3

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	PF11		-207.310	0.000	31.790	0.000	0.000	0.000000	0.000000	
2	PF12		-139.371	0.000	-26.087	0.000	0.000	0.000000	0.000000	
3	100		-202.207	0.000	-19.367	0.000	0.000	0.000000	0.000000	
4	PF89		-25.090	0.000	115.692	0.000	0.000	0.000000	0.000000	



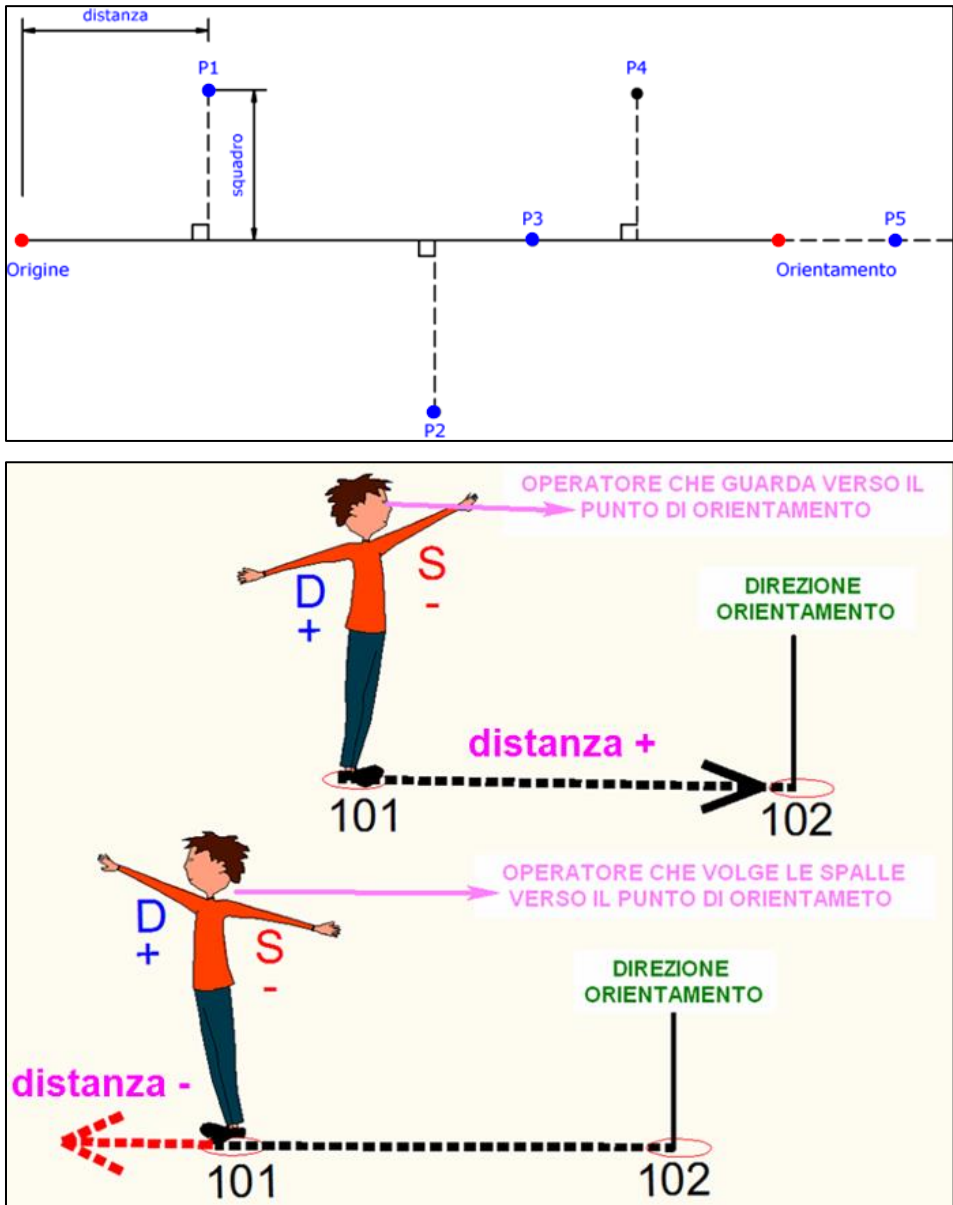
**Figura 126** – I risultati e il disegno CAD della poligonale a stazione unica.

## 10. Allineamenti

In epoca precedente al Pregeo (prima della circ. 2/88) gli allineamenti costituivano lo schema principale per la presentazione dei rilievi in Catasto. In quegli anni, pur essendo previsto l'uso dello squadro agrimensorio, erano rarissimi gli atti redatti con allineamenti che presentavano anche la componente ortogonale. La quasi totalità era composta unicamente da linee principali che congiungevano due punti materializzati sul posto<sup>31</sup> sulle quali venivano determinati dei punti intermedi (giacenti sulla linea stessa) mediante l'indicazione della distanza progressiva a partire dal "famoso" 0.00 dell'origine. Dopodiché, se l'oggetto da rilevare lo richiedeva, da tali punti intermedi di questi allineamenti primari si tracciavano ulteriori linee con la stessa modalità fino a determinare, per allineamenti successivi, i nuovi punti da inserire in mappa. Con le strumentazioni oggi disponibili lo schema dell'allineamento è del tutto obsoleto, tuttavia viene tuttora utilizzato per introdurre nei rilievi strumentali quei punti non direttamente (o non facilmente) rilevabili dalla strumentazione utilizzata, come ad esempio spigoli di fabbricati non stazionabili con il GPS oppure gli spigoli di fabbricati dal perimetro molto spezzato. Per questi motivi, con l'avvento di Pregeo il Catasto ha mantenuto lo schema dell'allineamento codificandolo con le righe 4 e 5 del libretto misure, preservando anche il concetto di "squadro", non tanto perché ci sia ancora qualcuno che usi questo strumento, quanto perché utile nell'inserimento di figure dalla pianta ortogonale. Oltre alla modalità "a squadro", gli allineamenti vengono spesso utilizzati anche con altre geometrie utili a risolvere ulteriori determinazioni di punti non (o difficilmente) rilevabili in modalità diretta, come vedremo in questa sezione. Geocat gestisce tutte le forme di impiego degli allineamenti previste dalla normativa catastale e comunemente adottate dai tecnici che operano nel settore, e lo fa adottando la convenzione della normativa stessa circa i segni (positivo/negativo) e i limiti posti alle due componenti, distanza e squadro, di questo schema. Prima di procedere alla spiegazione sull'operatività del programma, vale quindi la pena di ricordare sia lo schema che le condizioni di applicabilità previste dal Catasto. La Figura 127, in alto, illustra la geometria di un allineamento. La base è costituita da due punti noti per essere stati già determinati dal rilievo: l'origine e l'orientamento (pallini rossi).

---

31 Quando lo erano, perché in molti casi venivano presi direttamente sulla mappa.



**Figura 127** – Sopra, lo schema di un allineamento. Sotto, i segni positivo/negativo della distanza e dello squadro nella convenzione catastale.

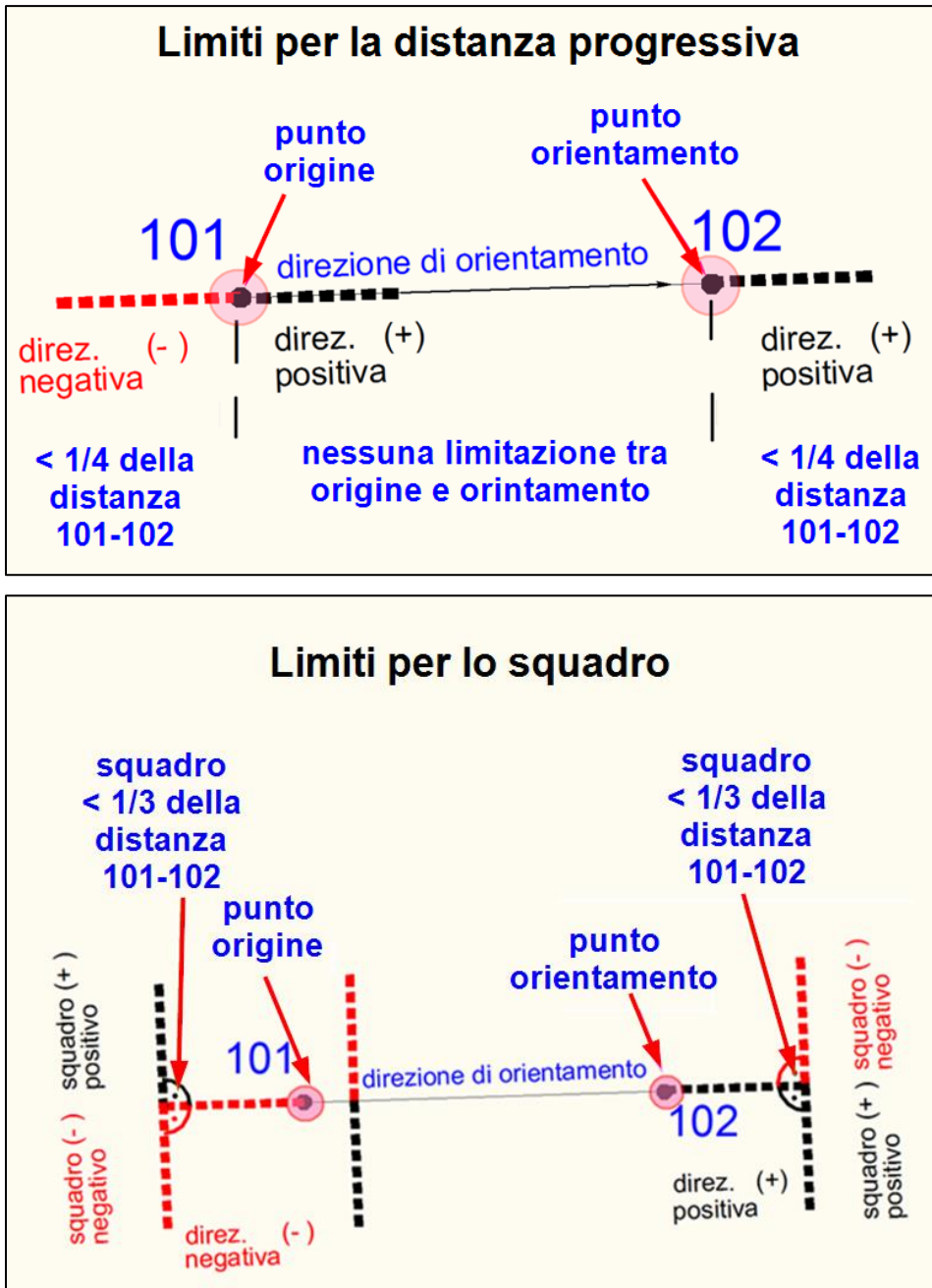
I punti da determinare (pallini blu) sono definiti dalla distanza tra l'origine e la proiezione ortogonale del punto, più la lunghezza della proiezione stessa, detta appunto "squadro" (punti  $P1$ ,  $P2$ ,  $P4$ ).

Il punto da rilevare può anche trovarsi direttamente sulla congiungente origine-orientamento ( $P3$ ), nel qual caso avrà squadra pari a zero, ed anche nel prolungamento della congiungente stessa, sia dalla parte dell'orientamento che dalla parte dell'origine. La convenzione per il segno della distanza è illustrata nella vignetta in basso di Figura 127. Si deve immaginare un osservatore che si trova sul punto origine: se per osservare il punto da definire deve rivolgersi verso il punto di orientamento, la distanza va posta positiva (+). Viceversa, se per osservare il punto da definire deve voltare le spalle al punto di orientamento, va posta negativa (-). Nel primo caso (+), qualora il punto sia oltre l'orientamento, la distanza sarà ovviamente maggiore di quella origine-orientamento (esempio  $P5$ ).

Il segno dello squadra deriva direttamente dalla posizione dell'osservatore appena descritta, nel senso che si pone positivo alla sua destra e negativo alla sua sinistra. Naturalmente questo implica che le due direzioni si invertono a seconda se l'osservatore è rivolto verso il punto di orientamento o dalla parte opposta.

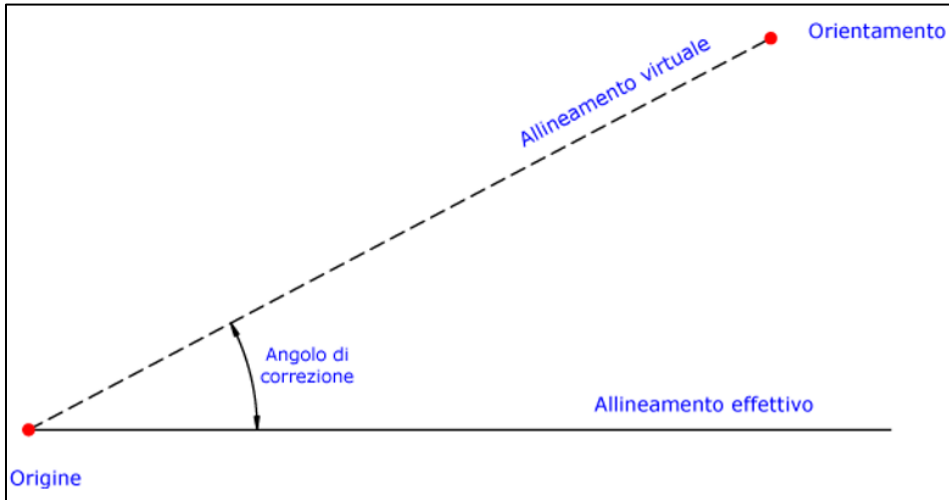
Per ovvi motivi di precisione, la normativa catastale pone precisi limiti alla distanza progressiva e allo squadra del punto da determinare. Tali limitazioni (illustrate in Figura 128) sono:

- *Distanza*: se il punto da rilevare si trova tra il punto origine e quello di orientamento non vi è alcun limite. In questo caso, infatti, non c'è possibilità che il punto intermedio contenga un errore angolare rispetto alla direzione tra i due capisaldi. Se invece il punto si trova oltre il punto di orientamento oppure arretrato rispetto al punto origine, questo errore temibile potrebbe manifestarsi. In tale circostanza, la distanza del punto rispetto all'origine o all'orientamento non può essere maggiore di  $1/4$  della stessa distanza origine-orientamento. Nel primo caso (punto oltre l'orientamento), la distanza da considerare per il limite di  $1/4$  è ovviamente data dalla differenza tra la distanza effettiva origine-punto sottratta della distanza origine-orientamento. Nel secondo caso (punto arretrato rispetto all'origine) la distanza da considerare è quella effettiva dall'origine, espressa con segno negativo ma considerata in valore assoluto.
- *Squadro*: per la proiezione del punto sull'allineamento (o sul suo prolungamento in entrambe le direzioni fino al limite di distanza di cui sopra) il limite è sempre lo stesso: non deve superare  $1/3$  della distanza origine-orientamento. Il motivo è facilmente intuibile: se si supera tale rapporto, anche un lieve errore di misurazione potrebbe essere causa di un'impresione eccessiva.



**Figura 128** – Sopra, il limite per la distanza: nessuno tra origine e orientamento; se in prolungamento, 1/4 della distanza origine-orientamento. Sotto, il limite per lo squadro: sempre 1/3 della distanza origine-orientamento.

Un'altra configurazione prevista da Pregeo prevede che l'allineamento effettivo su cui vengono determinati i punti sia ruotato di un certo angolo rispetto alla reale congiungente origine-orientamento, come evidenzia la Figura 129. Come spiegato al successivo paragrafo 10.2 *Allineamenti per intersezione* a pag. 203, questo tipo di allineamenti è utile per determinare indirettamente (per intersezione) punti non direttamente accessibili dal rilievo principale (in particolare nel GPS per gli spigoli di fabbricato).



**Figura 129** – Lo schema degli allineamenti “ad angolo”, l'allineamento effettivo è quello ruotato rispetto alla direzione origine-orientamento.

In questo schema, in realtà, l'angolo ha soltanto un significato simbolico per definire il verso, orario o antiorario, in cui si trovano i punti da determinare rispetto alla direzione origine-orientamento, nel senso che va inserito un valore arbitrario positivo se il verso è orario e negativo se è antiorario. Come vedremo, in genere si usa la convenzione di inserire +50 / -50 per indicare una divaricazione inferiore all'angolo retto, come nel caso delle intersezioni per determinare da due punti GPS lo spigolo di un fabbricato, e +100 / -100 per indicare linee ad angolo retto, come quando si usa l'allineamento per determinare gli spigoli di un fabbricato a pianta ortogonale.

Nei paragrafi che seguono vengono illustrati una serie di esempi su come sfruttare gli allineamenti per risolvere alcune situazioni in campo nelle quali i punti non sono direttamente rilevabili dalla strumentazione utilizzata (GPS o TS). Per la spiegazione sulla fase di calcolo degli allineamenti, si consulti invece il capitolo 13 *Calcolo dei rilievi* a pag. 218.

## 10.1 Allineamenti per distanza e squadra

In Geocat gli allineamenti, siano essi per distanza e squadra o per intersezione, si inseriscono dall'apposita tabella di Figura 130 che si apre attivando l'opzione *Allineamenti* del menù contestuale del programma (clic destro).

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Distanza	Squadro
1	101	102	0	1	SF	16.500	0.000
2			0	2	SF	16.500	-5.400
3			0	3	SF	25.000	-5.400
4			0	4	SF	25.000	0.000
5	606	605	0	5	SF	17.200	0.000
6			0	6	SF	17.200	5.500
7			0	7	SF	29.500	5.500
8							

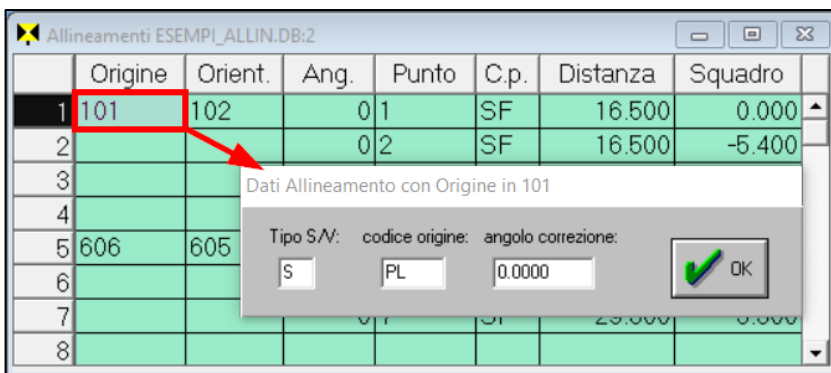
**Figura 130** – La tabella degli allineamenti di Geocat, i punti origine e orientamento vanno inseriti solo sulla prima riga che definisce l'allineamento, mentre in quelle sottostanti vanno inseriti semplicemente i punti osservati.

I campi da inserire sono i seguenti:

- **Origine / Orient.:** sono rispettivamente il punto origine e orientamento dell'allineamento. Entrambi questi campi sono obbligatori per la prima riga dell'allineamento; mentre se questo osserva più punti, nelle righe successive vanno lasciati vuoti. In Figura 130, ad esempio, per il primo allineamento l'origine 101 e l'orientamento 102 sono presenti solo nella prima riga, che osserva il punto 1, ma non più nelle righe successive tre righe che osservano i punti 2, 3, 4.
- **Ang.:** è l'eventuale angolo di correzione dell'allineamento per definire allineamenti "ruotati" rispetto alla direzione origine-orientamento. La spiegazione di questo campo e il relativo segno è riportata in premessa di questo capitolo (Figura 129 a pag. 200).
- **Punto:** è il punto osservato ed è sempre obbligatorio. Nel caso si ometti di inserirlo, Geocat emette un avviso e rifiuta l'inserimento della riga. Da notare che ad ogni nuova riga, il programma propone automaticamente per questo campo il nome della riga precedente (se numerico) aumentato di +1.

- **C.p.:** codice del punto osservato, non obbligatorio, serve ai fini della produzione degli elaborati del rilievo, tra cui il libretto Pregeo. Per la spiegazione sulla sua utilità, si consulti la descrizione dell'analogo campo *C.p.* della tabella dei rilievi TS a pag. 104.
- **Distanza:** è la distanza dal punto origine alla proiezione perpendicolare sull'allineamento del punto osservato (o al punto stesso, nel caso giaccia sull'allineamento). Per il segno (positivo o negativo) e il limite del valore di questo campo ai fini della normativa catastale si veda quanto detto in premessa di questa sezione. Se al menù *Configurazione* | *Calcoli* si è selezionata l'opzione *Segnala gli errori di tolleranza* (descritta a pag. 76), in fase di calcolo Geocat controlla se la distanza qui inserita supera il valore previsto dalla normativa catastale, nel qual caso emette un opportuno messaggio di avvertimento.
- **Squadro:** è la lunghezza della perpendicolare del punto osservato sull'allineamento origine-orientamento. Si consulti sempre la premessa qui sopra per il segno e il limite imposto dalla normativa catastale. Come detto per la distanza, anche questo campo viene controllato da Geocat durante il calcolo con la visualizzazione di un avviso nel caso superi il limite suddetto.

Oltre ai campi sopra descritti, inseribili direttamente dalla tabella, per ciascun allineamento sono previsti gli altri dati sotto descritti. Trattandosi di dati che normalmente non variano, Geocat li visualizza solo all'occorrenza in modo da non occupare spazio inutile nella tabella. Per editare questi campi, si deve fare un doppio clic sulla cella del campo *Origine* aprendo la finestra di Figura 131.



**Figura 131** – I dati aggiuntivi dell'allineamento (che non cambiano), sono gestiti su una finestra a parte in modo da lasciare compatta la tabella.



- **Tipo S/V:** tipo di allineamento, va inserita una delle due lettere alfabetiche prevista dalla normativa catastale:
  - S = per allineamento strumentale;
  - V = per allineamento a vista.
- **codice origine:** codice del punto origine, vale quanto detto per il codice del punto osservato.
- **angolo correzione:** è il campo *Ang.* già visto per la tabella, riportato per comodità di inserimento anche in questa finestra.

Come accennato, gli allineamenti per distanza e squadra si rivelano molto utili in diverse situazioni di rilievo, tant'è che vengono utilizzati mediante schemi specifici a risolverle. Chi desiderasse prenderne conoscenza trova la spiegazione dettagliata sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) ai seguenti paragrafi della sezione 5.8.1 *Allineamenti per distanza e squadra*:

- *Allineamento per prolungamento* a pag. 459.
- *Allineamento tangente* a pag. 460.
- *Spigoli di fabbricati non accessibili* a pag. 462.
- *Spigolo di facciata non visibile* a pag. 463.

## 10.2 Allineamenti per intersezione

Gli allineamenti per intersezione sono degli allineamenti “doppi” tramite i quali il punto da determinare viene ricavato per l'appunto dalla loro intersezione. Questa geometria è definita grazie al campo *Angolo* visto al paragrafo iniziale di questa sezione, dove abbiamo già chiarito trattarsi di un valore fittizio, che ha unicamente lo scopo di stabilire il verso, orario o antiorario, in cui si trova il punto da determinare rispetto alla direzione origine-orientamento.

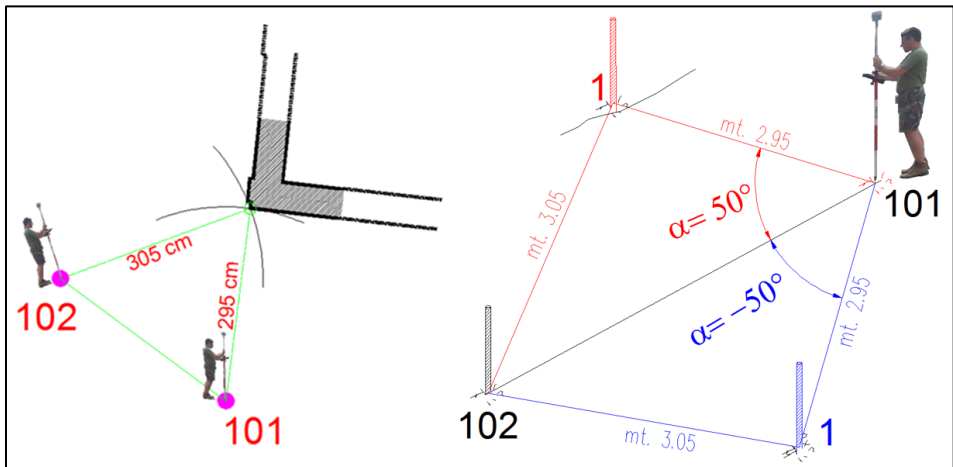
L'utilizzo più diffuso degli allineamenti per intersezione è illustrato in Figura 132. Il punto da determinare è uno spigolo di fabbricato non rilevabile direttamente dal GPS. Con la strumentazione satellitare si rilevano due punti nelle sue vicinanze e da questi si misurano le distanze allo spigolo. Questo metodo è chiamato “intersezione di circonferenze” perché, come è intuitivo capire, lo spigolo è determinato dall'intersezione di due cerchi di raggio pari a tali due distanze.



```

4|101|102|50|*S* PL|
5|1|2.950|0.000|
4|102|101|-50|*S* PL|
5|1|3.050|0.000|
    
```

Allineamenti ESEMPI_ALLIN.DB:2							
	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Distanza	Squadro
1	101	102	50	1	SF	2.950	0.000
2	102	101	-50	1	SF	3.050	0.000



**Figura 132** – L'allineamento per intersezione di circonferenze: (sopra) foto in campo; (al centro) le righe della tabella di Geocat e quelle generate sul libretto Pregeo; (sotto) lo schema grafico e l'indicazione del segno degli angoli.

Naturalmente i due punti rilevati con il GPS (101 e 102 in Figura 132) devono formare un triangolo quanto più possibile equilatero per non generare approssimazioni eccessive nel caso di triangoli troppo schiacciati; tant'è che la normativa catastale impone che il rapporto tra i lati sia compreso tra 0.8 e 1. Il valore da dare all'angolo è illustrato nello schema riprodotto in Figura 132 (in basso), si indica +50 o -50 a seconda che il punto si trovi a destra oppure a sinistra della direzione origine-orientamento (le due circonferenze si intersecano su due punti da entrambi i lati). Questa impostazione può essere detta in parole più semplici così:

*Mi metto sul punto 101 e, guardando il punto 102, vedo che lo spigolo è alla mia destra (+50). Poi mi metto sul punto 102, e guardando il punto 101, vedo che lo spigolo è alla mia sinistra(-50).*

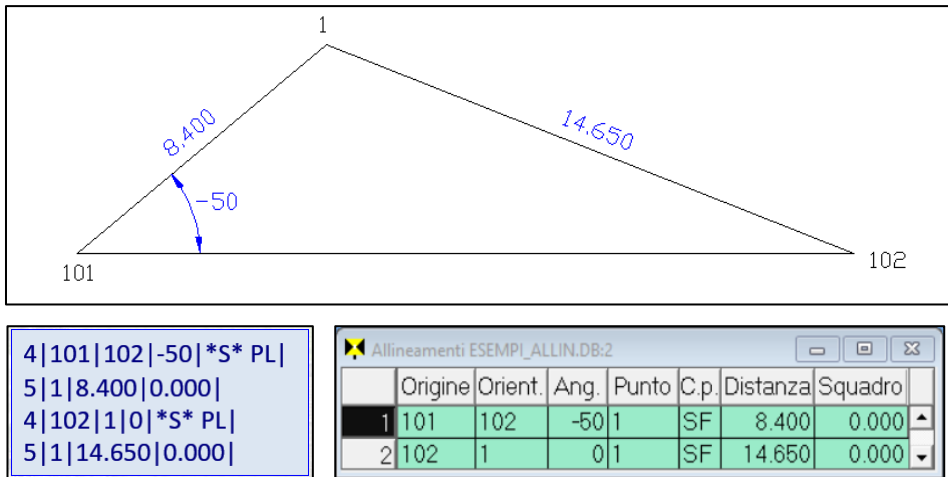
In Figura 132 sono riportate le due righe da inserire nella tabella di Geocat per definire l'intersezione (più quelle create sul libretto Pregeo). Va da sé che questa si concretizza soltanto se sono presenti entrambe e se contengono dati congruenti, vale a dire che le due distanze devono formare circonferenze che si intersecano effettivamente<sup>32</sup>. A conclusione di questo argomento, va rilevato che Geocat calcola anche una particolare tipologia di allineamenti per intersezione codificata dagli strumenti GPS di alcune case produttrici. Questa codifica, anziché prevedere l'intersezione mediante la modalità standard di inserimento degli angoli con segno opposto, vista sopra, la determina con l'inserimento di un solo allineamento angolare (il primo) e della sola distanza (il secondo). Lo schema è riprodotto in Figura 133: il primo allineamento (101-102) è uguale al caso classico già visto, mentre il secondo riporta come orientamento il punto stesso da determinare (1). La Figura 133 mostra le righe da inserire nella tabella di Geocat e quelle che il programma inserirà nel libretto Pregeo.

Così come gli allineamenti per distanza e squadra, anche quelli per intersezione vengono adottati per risolvere alcune particolari esigenze di rilievo. Nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) sono illustrati ai seguenti paragrafi della sezione 5.8.2 *Allineamenti per intersezione*:

- *Trilaterazione su spigolo nascosto di fabbricato* a pag. 467.
- *Allineamenti sui 4 lati di un fabbricato* a pag. 469.

---

32 I più appassionati alla topografia possono trovare la spiegazione dell'algoritmo nell'articolo *Come risolvere gli allineamenti per intersezione* della sezione BLOG di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).



**Figura 133** – La particolare codifica di intersezione adottata da alcune case produttrici di strumentazioni GPS: viene definito un solo allineamento angolare, mentre il secondo riporta la sola distanza al punto da determinare.

### 10.3 Rilievi di soli allineamenti

In alcuni lavori di modesta entità (esempio i Tipi Mappali di questa categoria) il rilievo può essere eseguito anche soltanto mediante allineamenti, senza cioè la necessità di utilizzare strumentazione TS o GPS. Geocat naturalmente gestisce anche questo tipo di rilievi.

Per inserire un rilievo di soli allineamenti, si crea dapprima un nuovo rilievo dal menù *File* | *Nuovo* (o dall'icona *Nuovo*), si apre così l'usuale tabella azzurra dei rilievi TS (che va ovviamente lasciata completamente vuota) e, da questa, si attiva il menù contestuale di Geocat (clic destro) e si seleziona l'opzione *Allineamenti*, aprendo così la relativa tabella (verde). In questa tabella si inserisce dapprima l'allineamento "principale", cioè quello dal quale verranno poi ricavati quelli successivi. L'unica differenza rispetto all'operatività già vista ai paragrafi precedenti è che questo primo allineamento deve contenere anche la riga con la distanza tra l'origine e l'orientamento. In questo caso, infatti, non essendo i due punti determinati da un rilievo esterno, il punto di orientamento deve essere determinato dalla sua distanza dall'origine. Una volta inserito questo primo allineamento, se ne possono introdurre altri a partire dai punti dallo stesso determinati (inclusi ovviamente anche origine e orientamento). Il processo può quindi essere ripetuto a cascata fino a determinare i punti necessari all'incarico.

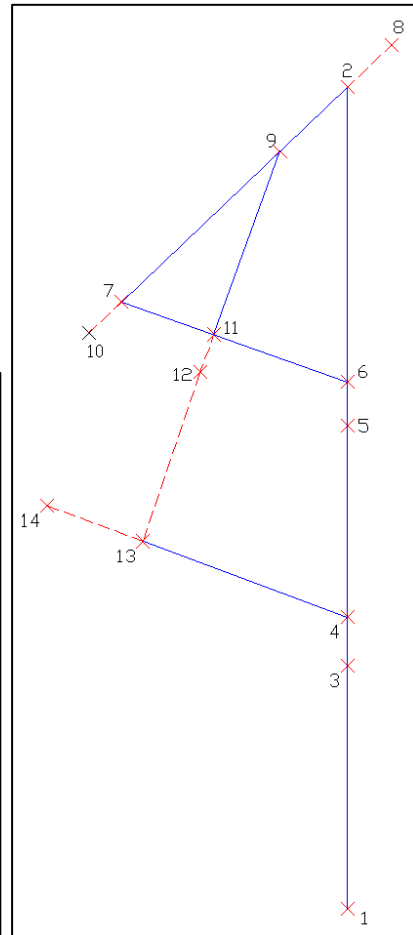
La Figura 134 mostra un esempio di rilievo di soli allineamenti con la tabella di Geocat e il disegno CAD. Lo sviluppo di questo rilievo è il seguente:

- L'allineamento principale è costituito dai punti 1 e 2. Da questo è stato poi determinato il punto 7 per intersezione tra i punti 2 e 6.
- Sul prolungamento dell'allineamento 2-7 si sono poi individuati i punti 8 e 10.
- Dall'allineamento 6-7 si è determinato il punto 11 il quale, in allineamento con il 9 (origine) ha definito i punti 12 e 13.
- Infine, quest'ultimo punto, collegato al 4, ha individuato il punto 14.

**Figura 134** – Rilievo di soli allineamenti, utile nei lavori di modesta entità in cui non è necessario l'utilizzo di strumentazione TS o GPS.

L'allineamento iniziale (principale 1-2) deve contenere anche la riga con la distanza tra l'origine e l'orientamento (riga 5 nella tabella). Tutti gli altri punti sono ricavati da allineamenti successivi tracciati su punti definiti da quelli precedenti.

	Origine	Orient.	Ang.	Punto C.p.	Dist.	Sq.
1	1		0	3	30.000	0.000
2			0	4	36.000	0.000
3			0	5	59.600	0.000
4			0	6	65.000	0.000
5			0	2	101.400	0.000
6	2	6	50	7	38.500	0.000
7	6	2	-50	7	29.600	0.000
8	2	7		8	-7.500	0.000
9			0	9	11.500	0.000
10			0	10	44.000	0.000
11	6	7	0	11	17.500	0.000
12	9	11	0	11	24.000	0.000
13			0	12	29.000	0.000
14			0	13	51.000	0.000
15	4	13	0	13	26.500	0.000
16			0	14	39.500	0.000
17						

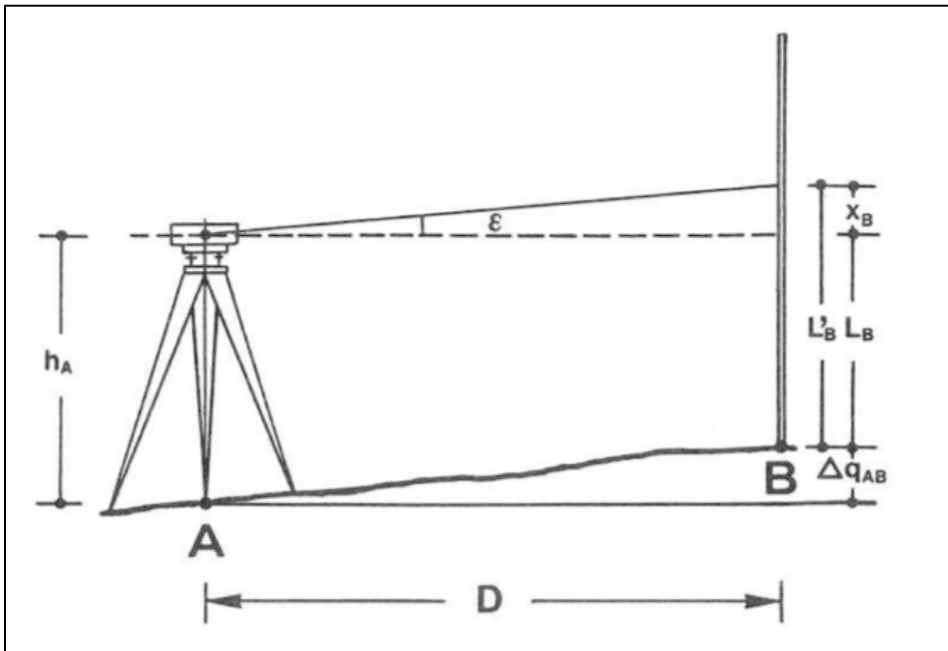


## 11. Livellazioni

In topografia la livellazione è il rilievo per eccellenza in campo altimetrico, nel senso che, rispetto a tutte le altre tecnologie di rilevazione, è quello che garantisce la miglior precisione nella misurazione dei dislivelli. In realtà, nei lavori in ambito catastale o similari (riconfinazioni), le quote hanno un'importanza molto relativa, ragion per cui nessuno dei tecnici che operano in questo settore si sognerebbe mai di determinarle sviluppando una livellazione. D'altra parte, per il Catasto la superficie che conta è quella in proiezione piana e quindi, pur avendo introdotto in Pregeo i dati necessari al calcolo delle quote, l'Agenzia non sembra ancora attribuire molto interesse all'altimetria. Ci si potrebbe quindi chiedere come mai in Pregeo siano state codificate particolari righe 4 e 5 per inserire niente meno che le livellazioni da un estremo e dal mezzo. La risposta è molto semplice: Pregeo consente, tramite gli allineamenti, di sfruttare una serie di artifici per determinare punti non direttamente visibili o accessibili dalla strumentazione TS o GPS (vedi capitolo 10 *Allineamenti* a pag. 196). Il problema è che gli allineamenti contengono soltanto elementi planimetrici (distanze, squadri e angoli di direzione), per cui usando quegli schemi la quota rimane indeterminata. Ovviamente non avrebbe alcun senso presentare in Catasto un rilievo che contiene i dati altimetrici per quasi tutti i punti, mentre non li contiene per alcuni. Tra questi ultimi, tra l'altro, sono in genere determinati per allineamenti proprio gli spigoli di fabbricato che sono anche PF. Le righe inerenti le livellazioni sono quindi state introdotte in Pregeo per dare modo di attribuire la quota anche a tali punti determinati indirettamente da artifici solo planimetrici. Tuttavia, nessuno mai esegue livellazioni per adempiere a questo requisito, né lo impone la normativa Catastale. Tant'è che molti le definiscono "pseudo-livellazioni", proprio perché non vengono sviluppate con il livello, né tanto meno con i crismi previsti dalle tecniche da impiegare con tale strumento, ma vengono risolti con mezzi tradizionali come il disto laser, la cordella metrica o il metro da muratore, cioè dispositivi che, seppur non idonei ad una rilevazione di precisione dei dislivelli, consentono comunque di attribuire una quota, sia pur approssimata, ai punti. Per lo stesso scopo, Geocat permette di inserire le livellazioni per calcolare la quota di punti già determinati planimetricamente dagli artifici succitati. Nei due paragrafi che seguono vedremo in dettaglio l'operatività da seguire per i due tipi di livellazione: da un estremo e dal mezzo.

## 11.1 Livellazioni da un estremo

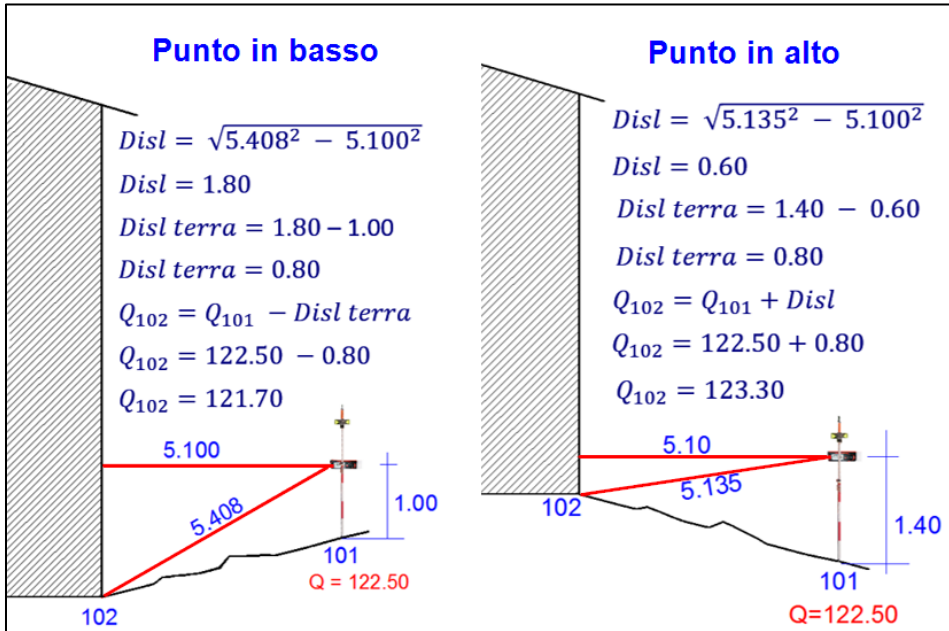
Nonostante le considerazioni fatte al paragrafo precedente circa l'attributo di "pseudo" dato alle livellazioni nella topografia catastale, vale comunque la pena di ricordarne i presupposti. Lo schema della livellazione da un estremo è evidenziato in Figura 135. Per calcolare il dislivello tra i due punti  $A$  e  $B$ , si staziona il livello in  $A$  e si pone la mira alla stadia posta in  $B$ . La differenza tra l'altezza strumentale e la lettura alla stadia è il valore cercato. L'errore potenziale che si può commettere è proprio quello di non avere la mira perfettamente orizzontale, ma inclinata di un certo angolo ( $\varepsilon$  in Figura 135) per quanto contenuto. Questa imperfezione provoca infatti un'errata lettura alla stadia del valore dato dalla formula riportata nella didascalia.



**Figura 135** – Lo schema della livellazione da un estremo: il dislivello del punto  $B$  rispetto ad  $A$  è dato da  $\Delta q_{AB} = h_A - L_B$ ; l'errore dovuto alla non perfetta orizzontalità della linea di mira, è  $x_B = L'_B - L_B = D \tan \varepsilon$ , dove  $\varepsilon$  è l'angolo di errore della mira.

Ma, per quanto detto in premessa, nei lavori di nostro interesse questa operatività rimane unicamente sul piano "accademico" perché non è certo così che opera il tecnico.

Dall'effettiva livellazione viene presa a prestito soltanto la logica, mentre a livello di strumentazione e di operatività si fa in ben altro modo. La Figura 136 illustra una delle possibili modalità per attribuire la quota ad uno spigolo di fabbricato rilevato indirettamente (102) a partire dal punto nelle sue vicinanze rilevato con il GPS (101).



**Figura 136** – Una delle varie possibilità di sfruttare la pseudo-livellazione da un estremo per determinare la quota di uno spigolo di fabbricato determinato indirettamente (per allineamenti) a partire da un punto rilevato con il GPS nelle sue vicinanze. A sinistra l'esempio con lo spigolo in basso, a destra con lo spigolo in alto.


Questi i passaggi da compiere:

- si sistema una palina, o l'asta del prisma, sul punto di cui si conosce la quota (101 in Figura 136, rilevato da GPS);
- da questo, con un disto o con la cordella metrica, si prende la misura orizzontale allo spigolo e quella inclinata sul punto a terra (102 in Figura 136);
- date le due distanze si calcola il dislivello con il teorema di Pitagora, come riportato in Figura 136;
- si misura l'altezza da terra sulla palina;
- si eseguono i calcoli riportati in Figura 155.



Naturalmente i calcoli di Figura 136 servono solo a far capire la risoluzione dello schema e non devono certo essere svolti manualmente dall'utente Geocat. Nel programma, infatti, la quota del punto rilevato con il GPS è già nota dal calcolo delle baseline, così come lo è nel caso sia stato rilevato da TS. Per inserire in Geocat i dati altimetrici sfruttando la pseudo-livellazione da un estremo, basta attivare l'opzione *Livellazione da un estremo* del menù contestuale (clic destro), si apre la tabella di Figura 137 nella quale vanno inseriti i dati di seguito descritti.

**Figura 137** – La tabella della pseudo-livellazione da un estremo: la “stazione” è in realtà il punto rilevato da TS o GPS.



	Stazione	H St.	Punto	H Pt.
1	AUX_0039	0.000	2011	-0.500
2				

- **Stazione:** questo campo si chiama così perché, in teoria, nella livellazione vera e propria sarebbe il punto in cui si fa stazione con il livello. In realtà, nei rilievi di nostro interesse è semplicemente il punto rilevato da TS o GPS e che ha quindi quota nota (101 in Figura 136). Per la prima riga è un campo obbligatorio, mentre nelle righe successive, se si inseriscono punti la cui quota è riferita alla stessa “stazione”, la cella va lasciata vuota.
- **H St.:** anche in questo caso il nome del campo deriva dal fatto che, se si trattasse di una livellazione vera e propria, sarebbe l'altezza strumentale del livello posto nel punto di stazione. In pratica qui si inserisce l'altezza alla quale, stando nel punto rilevato da TS o GPS, si è misurato il dislivello allo spigolo. Molto più banalmente, come mostra l'esempio in Figura 137, in questo campo si inserisce in genere il valore 0.000 in modo da dover semplicemente stimare il dislivello a terra tra questo punto e lo spigolo.
- **Punto:** è il nome del punto al quale si sta attribuendo la quota (102 in Figura 136). È obbligatorio e, ad ogni nuova riga, viene proposto automaticamente aumentando di +1 il nome del punto della riga precedente (se numerico). Il nome inserito in questo campo deve corrispondere ad un punto già presente negli allineamenti oppure nelle tabelle TS o GPS (altrimenti Geocat segnala l'anomalia). Questo perché con la pseudo-livellazione da un estremo gli si attribuisce soltanto la quota, mentre la posizione planimetrica del punto deve essere determinata dalle altre rilevazioni.

- **H Pt.:** se fosse una livellazione vera e propria, sarebbe l'altezza letta alla stadia posta sul punto da determinare altimetricamente. In realtà, in questo campo si inserisce semplicemente il dislivello rispetto al valore inserito sopra per *H st.* Per questo motivo quest'ultimo campo viene in genere posto pari a 0.000 come detto sopra, perché così in *H Pt.* basta inserire il valore stimato del dislivello a terra tra il punto rilevato e lo spigolo, come -0.50 dell'esempio di Figura 137.

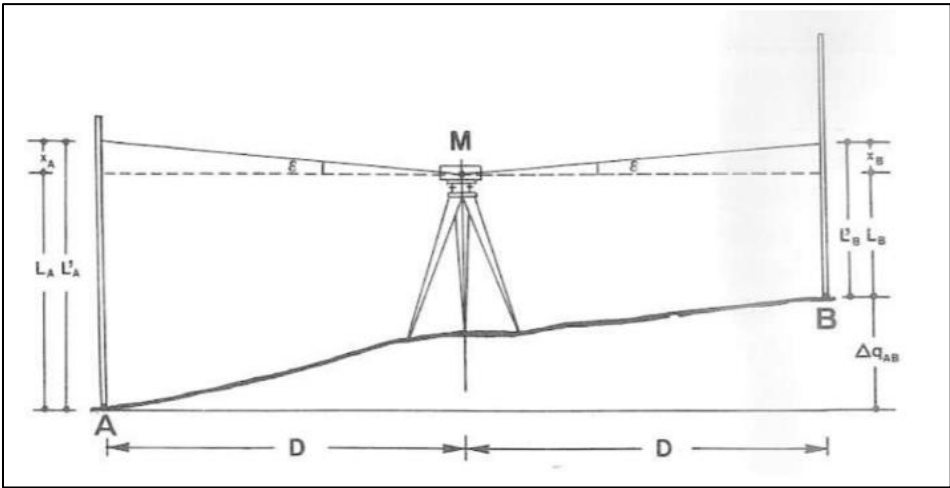
Dall'inserimento dei dati di cui sopra, Geocat determina la quota del punto in questione (campo *Punto*) a partire da quella del punto inserito nel campo *Stazione* applicando il dislivello risultante dalla differenza tra i valori di *H St.* e *H Pt.* Se il punto è stato determinato da allineamenti (e quindi non ha alcun dato altimetrico), la quota calcolata gli viene attribuita direttamente. Se invece il punto è presente nella tabella TS o GPS (ma in genere questo non accade per ovvi motivi), la quota calcolata dalla pseudo-livellazione verrà mediata con quella risultante dal rilievo principale e sottoposta alla regola dello scarto quadratico medio.

Sulla base dei dati di cui sopra, compilati nella tabella della livellazione da un estremo, sarà poi compito di Geocat di inserire le corrette righe 4 e 5 nel libretto Pregeo generato automaticamente dal programma (vedi sezione 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385). Ad esempio, per la riga della tabella di Figura 137 Geocat inserirà nel libretto le seguenti righe:

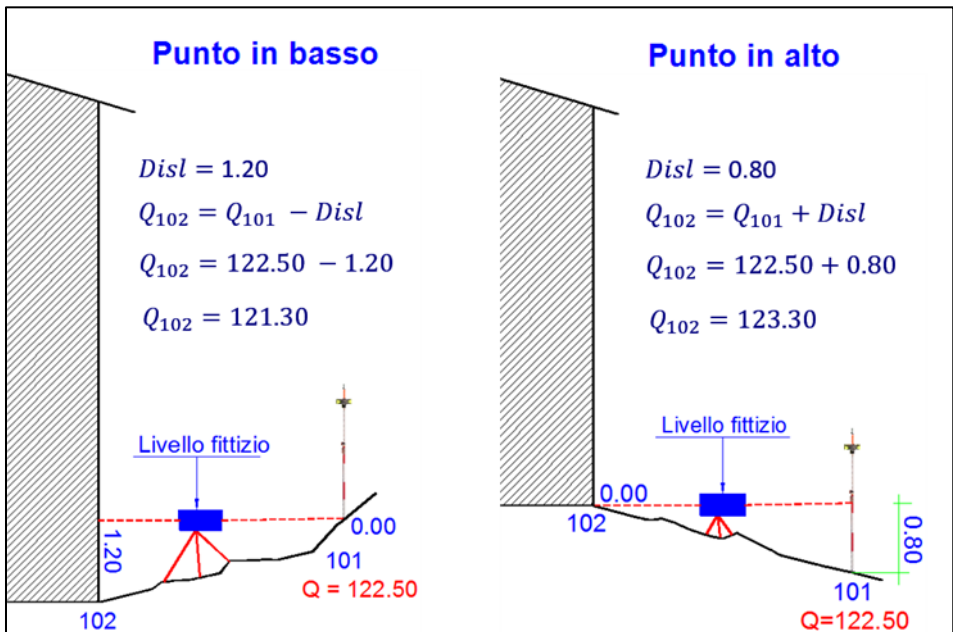
```
4|AUX_0039|0.000|PICCHETTO IN LEGNO|  
5|2011|-0.500|SPIGOLO FABBRICATO|
```

## 11.2 Livellazioni dal mezzo

Per questo secondo metodo vale quanto già detto per la livellazione da un estremo. Nei lavori catastali o similari, si tratta sempre di un modo per dare la possibilità di attribuire la quota a punti determinati solo planimetricamente da artifici eseguiti per allineamenti. In ogni caso, visto che ne viene sfruttata la geometria, riassumo brevemente lo schema riprodotto in Figura 138. A differenza della livellazione da un estremo, in questo caso il livello viene posto in mezzeria tra i due punti *A* e *B* dei quali si vuole misurare il dislivello, mentre su questi ultimi viene posta la stadia. La differenza tra la lettura indietro (*A*) e quella in avanti (*B*) fornisce il risultato. Come si evince dalla Figura 138, rispetto alla livellazione da un estremo, questa tecnica ha il vantaggio che l'errore di orizzontalità tende ad annullarsi, essendo uguale l'angolo  $\epsilon$  di errore della mira.



**Figura 138** – Lo schema della livellazione dal mezzo: lo strumento viene posto in posizione intermedia tra i punti A e B, il cui dislivello è  $\Delta q_{AB} = L'_A - L'_B$ . Rispetto alla livellazione da un estremo, questa tecnica ha il vantaggio che l'errore di orizzontalità si annulla, essendo uguale l'angolo  $\varepsilon$  di errore della mira.



**Figura 139** – Nella pseudo-livellazione dal mezzo il livello fittizio viene immaginato tra il punto noto (rilevato da TS o GPS, 101) e quello al quale si vuole attribuire la quota (spigolo, 102).

Ma si tratta sempre di teoria pura perché nei rilievi oggetto di questa guida non avviene nulla di tutto ciò. Quello che succede è illustrato nell'esempio di Figura 139 qui sopra che mostra come sfruttare questa tecnica per attribuire la quota ad uno spigolo di fabbricato (102) a partire dal punto nelle sue vicinanze rilevato con il GPS (101). I passaggi sono del tutto analoghi a quelli già visti per la livellazione da un estremo e hanno poco a che fare con una livellazione. In pratica si tratta semplicemente di stimare il dislivello tra i due punti. In Geocat i dati, descritti di seguito, si inseriscono nella tabella riprodotta in Figura 140 che si apre dall'opzione *Livellazione dal mezzo* del menù contestuale.

**Figura 140** – La tabella della pseudo-livellazione dal mezzo: il punto indietro è in realtà il punto rilevato da TS o GPS.

	Punto ind.	Punto av.	H ind.	H av.	Nota	
1	AUX_0048	2012	0.000	1.200		▲
2						▼

- **Punto ind.:** è il punto indietro nello schema della livellazione. In pratica è il punto rilevato da TS o GPS con quota nota dal calcolo di Geocat (101 in Figura 139). È un campo obbligatorio e viene come al solito proposto dal programma a partire da quello della riga precedente (se numerico) aumentato di +1.
- **Punto av.:** è il nome del punto al quale si sta attribuendo la quota (102 in Figura 139). Vale quanto già detto per il campo *Punto* della pseudo-livellazione da un estremo. Viene anche questo proposto da Geocat aumentando di +1 il nome della riga precedente.
- **H ind. / H av.:** in teoria dovrebbero essere rispettivamente le due letture alla stadia posta sui punti indietro e avanti. In realtà, nella pratica, uno dei due campi viene posto a 0.000 mentre nell'altro si inserisce semplicemente il dislivello stimato dei due punti a terra, come in Figura 140.

La quota del punto avanti viene determinata sommando alla quota del punto indietro il dislivello dato dalla differenza  $H\ ind. - H\ av.$  Per la presenza del punto avanti nelle altre tabelle di Geocat, si veda quanto detto sopra per la pseudo-livellazione da un estremo. Dalla tabella della livellazione Geocat inserirà poi nel libretto Pregeo la riga 4 prevista. Ad esempio per i dati di Figura 140, tale riga sarà:

**4|AUX\_0048|2012|0.00|1.20|SPIGOLO FABBRICATO|**

## 12. Contorni e dividenti

Uno degli scopi principali dei rilievi topografici e catastali è ovviamente quello di individuare le linee di interesse dell'incarico che si sta svolgendo, come ad esempio le dividenti di un frazionamento o i confini di un lotto da riconfinare. Naturalmente tali linee sono semplicemente le congiungenti dei punti rilevati, per cui si tratta banalmente di definire la sequenza dei vertici da unire. In Geocat questa operazione avviene tramite la tabella di Figura 141 che si apre attivando l'opzione *Contorni e dividenti* del menù contestuale del clic destro (Figura 32 a pag. 51). In questa tabella i contorni vengono inseriti digitando manualmente, nella loro sequenza, i vertici di cui sono composti. Ma va detto subito che questo inserimento può invece essere svolto molto più comodamente in modalità grafica dal disegno CAD del rilievo mediante l'apposito comando dell'applicativo topografico del CAD integrato di Geocat. Si veda a questo proposito il paragrafo 14.3 *Applicativo topografico - Contorni e dividenti* a pag. 362. Come spiegato in quella sezione, infatti, per definire un contorno è sufficiente cliccarne i vertici, vedendo apparire man mano i lati che li congiungono, con il risultato che le righe della tabella illustrata qui di seguito vengono automaticamente compilate da Geocat.

C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
L02	Lotto centrale	1039	NC	1036	NC	1030	NC	200	NC	37	NC	38	NC	500	NC	41	NC	1010	NC	1019	NC
P01	Punto vertice	1003	PV																		
P02	Punto direzione	1004	PD																		

**Figura 141** – La tabella dei contorni permette di inserire la sequenza dei vertici di tutte le congiungenti da definire, aperte e chiuse e per un numero illimitato di punti.

Con questa opportuna premessa, vediamo ora i dati della tabella.

- **C.:** codice del contorno, massimo 3 caratteri. Questo campo non ha particolare significato se si sta inserendo un normale contorno relativo a lotti o dividenti. È invece di estrema importanza per la gestione dei lavori di altimetria e dei rilievi per poligonale, come spiegato ai capitoli 9 *Poligonali* a pag. 170 e 18 *Altimetria* a pag. 554.

- **Descr.:** descrizione del contorno, massimo 40 caratteri, è attivo lo scorrimento automatico nel caso in cui lo spazio della colonna fosse insufficiente a contenerli tutti. Il testo inserito viene compilato da Geocat nel libretto di Pregeo sotto forma di una riga 6 che precede la riga 7 dei vertici del contorno. Se non si desidera che questo avvenga, è sufficiente lasciare in bianco questo campo.
- **V1, V2, .... V10:** nomi dei vertici del contorno. Devono contenere il nome di un punto che sia presente nel rilievo, altrimenti ne viene rifiutato l'inserimento con un opportuno messaggio di avvertimento. Sono campi obbligatori, nel senso che non si può procedere ad inserire un vertice successivo se si è lasciato vuoto il precedente.
- **L1, L2, .... L10:** codici colore e tipo-linea della congiungente tra i due vertici. In questo campo si può inserire uno dei codici tipo-linea standard previsti da Pregeo (vedi sotto) oppure un codice tipo-linea definito dall'utente mediante la tabella descritta al paragrafo 5.7 *Tipi-linea* a pag. 93. L'inserimento di questi campi è automatizzato da Geocat in questo modo: se il campo viene lasciato vuoto, premendo *Invio* da tastiera viene scritto automaticamente dal programma con uno dei due seguenti valori: 1) se ci si trova nel primo campo *L1*, viene scritto *NC* (nero continuo); 2) se invece ci si trova sui campi successivi *L2*, *L3*, ecc. viene scritto il valore presente nel campo tipo-linea precedente. Ad esempio, se per i primi tre valori si preme *Invio* lasciando il campo vuoto, il programma inserirà tre volte il valore *NC*. Se poi, al quarto campo (*L4*), si inserisce il valore *RC* e sui campi successivi si preme nuovamente *Invio* lasciandoli vuoti, su questi ultimi Geocat inserirà il valore *RC*, e questo finché non si digiterà un nuovo valore. I codici tipolinea standard previsti sono:
  - NC = nero continuo;
  - NT = nero tratteggiato;
  - NP = nero puntinato;
  - RC = rosso continuo;
  - RT = rosso tratteggiato;
  - RP = rosso puntinato;
  - VC = verde continuo;
  - VT = verde tratteggiato;
  - VP = verde puntinato;
  - PV / PD = punto vertice o di direzione (vedi successivo paragrafo *Punti vertice e di direzione*).

- **Particella e particella madre:** oltre ai dati sopra descritti, inseribili direttamente dalla tabella, per ciascun contorno chiuso (come definito più avanti) è possibile indicare, ai fini catastali, anche il numero della corrispondente particella e quello dell'eventuale particella madre. Per inserire questi due dati è sufficiente fare un doppio clic sulla cella del codice, ottenendo così l'apertura della mascherina riprodotta in Figura 141 a pag. 215. Inseriti questi due numeri di particella e confermati con *OK*, sarà poi cura di Geocat riportarli correttamente nelle corrispondenti righe 7 del libretto Pregeo durante la creazione automatica di questo elaborato. Si faccia però attenzione che tale inserimento (nella prima riga 7 di ciascun contorno) avviene solo a condizione che il contorno sia chiuso, come spiegato qui sotto.

Come appena accennato, la tabella contorni permette di inserire sia perimetri chiusi che aperti e per un numero indefinito di vertici, il tutto secondo le seguenti modalità:

- **Contorni chiusi:** per definire un contorno “chiuso” che delimita un'area, come ad esempio un lotto o un fabbricato, è necessario ripetere il primo vertice anche quale ultimo vertice.
- **Contorni con più di 10 vertici:** le righe della tabella contorni sono composte da 10 vertici (e altrettanti codici tipo-linea). Nel caso i vertici di un contorno siano più di 10, basta proseguire nella riga successiva lasciando in bianco sia il campo *C.* che il campo *Descr.* e procedendo ad inserire l'undicesimo vertice nel campo *V1*, il dodicesimo nel campo *V2* e così via. Questa sequenza va ripetuta anche nelle righe successive se i vertici fossero superiori a 20, 30, ecc.

### ***Punti vertice e di direzione***

La normativa catastale permette al tecnico di segnalare nel libretto Pregeo particolari punti di importanza catastale denominati “Punti Vertice” e “Punti Direzione”, da indicare rispettivamente con le sigle *PV* e *PD*. Nel libretto Pregeo (vedi paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo* a pag. 385) questi punti vanno compilati con un'apposita riga 7 di un solo vertice. Geocat permette di inserire questi punti particolari in maniera molto semplice tramite la tabella contorni. Per farlo, è sufficiente inserire un contorno di un solo vertice seguito dal codice *PV* oppure *PD*, come mostrato in Figura 141 a pag. 215. La descrizione del contorno produrrà nel libretto Pregeo una riga 6 di commento antecedente alla riga 7 del punto.

### 13. Calcolo dei rilievi

La struttura dei rilievi che Geocat permette di trattare è tale che il calcolo ne risulta molto complesso. Questa mia affermazione deriva dai tanti anni spesi a sviluppare e a migliorare costantemente il motore di calcolo del programma; un lavoro enorme che mi ha permesso di analizzare man mano tutte le condizioni che hanno aggiunto nel tempo una sempre maggiore complessità agli algoritmi. Per dire, in “epoca paleolitica” (primi anni '90), nella prima versione di Geocat (per DOS), c'era soltanto la celestimensura e l'unico modo per collegare le stazioni era la ribattuta in andata e ritorno. Poi, quando è stato introdotto il GPS, le carte in tavola sono cambiate radicalmente perché nei rilievi misti GPS + TS (cioè quelli oggi più diffusi) si ha una precisa gerarchia: lo “scheletro” del rilievo è quello satellitare al quale vanno vincolate le rilevazioni TS. La complessità aggiunta da questa innovazione è proprio questa: come vanno agganciate le stazioni TS ai punti GPS? Certo, ci si potrebbe limitare a imporre di fare stazione TS su un punto GPS e orientarsi su un altro punto GPS (meglio se più di uno). E se invece da una stazione TS “libera” rilevo direttamente due o più punti GPS? Perché non si dovrebbe permettere anche questo schema? Ma se allora introduciamo il concetto di “stazione libera”, si aprono una serie di combinazioni che sommano ulteriore complessità. Ad esempio, da una stazione libera posso rilevare due punti già rilevati dalle altre stazioni TS e risolvere anche questo caso. Oppure, sempre da una stazione libera, posso rilevare sia un punto GPS che uno delle altre stazioni. E ancora, sempre rimanendo in ambito TS, perché impedire, quando dovesse risultare necessario o conveniente, di collegare due stazioni che rilevano uno o più punti comuni? E se capita di dover interrompere il rilievo e riprenderlo in altra data ristazionando le stesse stazioni e integrando poi il rilievo iniziale con le nuove misurazioni? E se da una stazione libera rilevo solamente gli angoli a tre punti GPS distanti (o comunque noti e affidabili) e applico Snellius? Mi fermo qui con la casistica delle situazioni possibili, anche se è tutto fuorché completa.

Oltre a queste esigenze, c'è poi quella della “libertà di inserimento”, nel senso che il rilievo deve poter essere compilato senza dover rispettare nessuna sequenza, in modo da renderne agevole la gestione. Infine ci sono i mega-rilievi da diverse migliaia di punti per i quali l'elaborazione può durare anche un'ora. Spero di aver reso l'idea del grado di complessità da affrontare e che cercherò di sviscerare nei paragrafi che seguono.



## 13.1 Criteri e schemi di base

Nella premessa al paragrafo precedente ho accennato alla molteplicità di condizioni che possono verificarsi nei rilievi cui è dedicata questa guida e della grande complessità che comporta tale variabilità. Per cercare di far capire come il motore di calcolo di Geocat affronta questo compito così impegnativo, conviene partire dagli schemi di base, cioè quelli “classici” e più utilizzati dai tecnici nei rilievi che non comportano particolari esigenze durante le misurazioni in campo.

Iniziamo con il caso più semplice di rilievi solo TS. Qui lo schema classico è ovviamente quello di collegare le stazioni mediante battuta in andata e ritorno in cui due stazioni si osservano reciprocamente per angoli e distanza, come evidenziato in Figura 142. Questo viene considerato lo schema “base” dei rilievi celerimetrici perché permette il controllo della distanza e il calcolo della correzione angolare tra le due stazioni mediante il “trasporto d’azimut”.

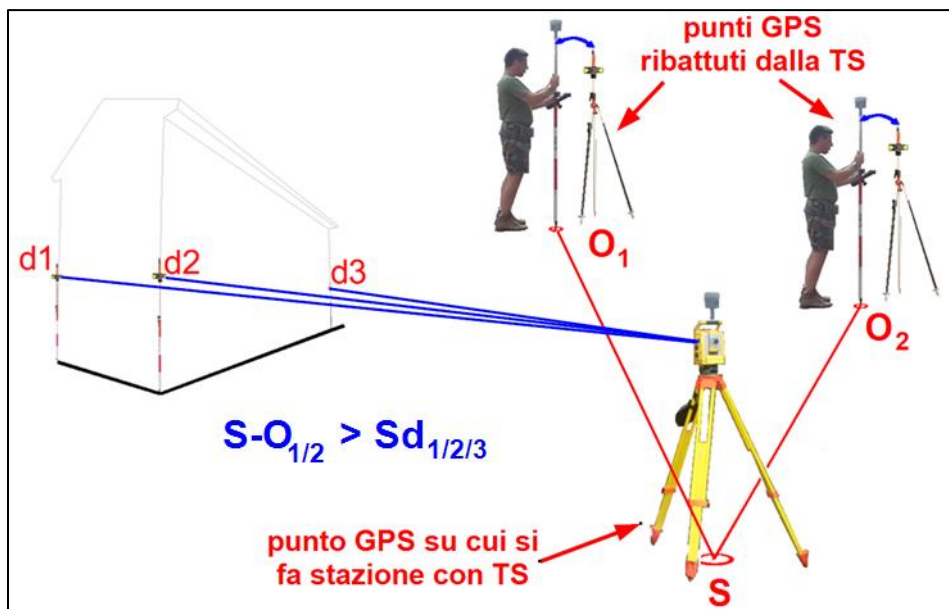
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.583	91.1789		STAZ. 200
2		29		1.652	378.3952	9.742	86.2223		spigolo fabbricato
3		30		1.652	360.4082	17.485	90.7817		spigolo fabbricato
4		3000		1.652	113.4861	44.682	90.4727		STAZ. 300
5		4000		1.652	184.6843	63.393	109.1003		STAZ. 400
6	200	100		1.589	102.2506	21.570	108.8235		STAZ. 100
7		34		1.589	40.0610	5.101	101.8223		spigolo fabbricato

**Figura 142** - Lo schema “classico” di collegamento delle stazioni TS: due stazioni si osservano reciprocamente sia come angoli che come distanza.

La stragrande maggioranza dei rilievi TS sono impostati soltanto con questo schema che, se applicato correttamente (meglio ancora se con il centramento forzato), garantisce un’ottima precisione.

Nei rilievi misti GPS + TS lo scoglio da superare è, come detto, il collegamento tra le due rilevazioni, satellitari e celerimetriche. Anche qui c’è uno schema “classico”, quello illustrato in Figura 143 (in alto). Consiste nel materializzare sul posto (con chiodo o picchetto topografico) due punti GPS che godano di buona visibilità tra loro:

1. punto sul quale fare stazione con la TS;
2. punto a sufficiente distanza da utilizzare come orientamento.



Libretto di campagna VALLONA.DB:1									
	Staz	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.583	91.1789		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	8.148	86.1232		spigolo fabbricato
3		29		1.652	378.3952	9.742	86.2223		spigolo fabbricato
4		30		1.652	360.4082	17.485	90.7817		spigolo fabbricato
5		3000		1.652	113.4861	44.682	90.4727		STAZ. 300
6		4000		1.652	184.6843	63.393	109.1003		STAZ. 400
7	200	100		1.589	102.2506	21.570	108.8235		STAZ. 100
8		34		1.589	40.0610	5.101	101.8223		spigolo fabbricato
9		35		1.589	83.7293	10.590	105.2720		spigolo fabbricato

GPS Baseline VALLONA.DB:1										
	Sta	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100		2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2	
2		3000		2.000	-2.812	-0.619	6.802		2	
3		4000		2.000	27.362	-27.987	-38.496	staz 4000	1	
4		1003		2.000	-4.838	18.864	11.976		2	
5		1004		2.000	-6.348	18.049	14.311		2	

**Figura 143** – Lo schema “classico” di aggancio di una stazione TS al rilievo GPS. Sopra, la situazione in campo. Sotto, la stazione 100 del rilievo TS corrisponde a un punto GPS e osserva (orientamento) altri due punti GPS.

Naturalmente l'aggancio GPS-TS è un'operazione delicata perché, se dovesse essere affetta da errori, sia pur contenuti, potrebbe provocare una rototraslazione di tutta la parte celerimetrica rispetto a quella GPS. Come da buona prassi topografica, quindi, è necessario procedere ad una ridondanza di misurazioni che permetta di ottenere, oltre a una maggior precisione, il controllo sulla bontà del vincolo grazie all'emersione degli eventuali errori commessi<sup>33</sup>. Questa garanzia si ottiene seguendo queste avvertenze:

- utilizzare per l'orientamento due (o più) punti GPS;
- fissare il punto di stazione e quelli di orientamento ad una distanza maggiore delle distanze tra la stazione stessa e i punti da rilevare dalla TS.

Queste impostazioni sono evidenziate in Figura 143: la stazione TS 100 è fissata sul corrispondente punto GPS e osserva i due punti GPS, 3000 e 4000.

Con i due schemi di base appena visti, l'aggancio GPS-TS e il collegamento delle stazioni TS per battuta reciproca, si possono tranquillamente calcolare tutti i rilievi di questa categoria. Tuttavia, se ci limitassimo a questi due soli schemi, non saremmo in grado di risolvere tutte quelle esigenze di rilevazione citate nella premessa di questo capitolo, esigenze che, se soddisfatte, permettono di velocizzare di molto le operazioni di campagna e, in alcuni casi, anche di aumentare la precisione dei risultati ottenuti. Per questo motivo, il motore di calcolo di Geocat risolve anche tutti gli schemi alternativi descritti al successivo paragrafo 13.2 *Rilievi a schema libero* a pag. 231.

Un'ultima peculiarità che vale la pena di mettere in evidenza è quella accennata in premessa circa la completa libertà di inserimento dei dati nella varie tabelle dei rilievi di Geocat. L'utente può infatti compilare ciascuna tabella nell'ordine preferito senza dover seguire quello con il quale ha sviluppato il rilievo in campagna. Nella tabella TS, ad esempio, la prima stazione inserita non deve essere obbligatoriamente la prima eseguita durante il rilievo in campo, può essere anche una intermedia o addirittura quella finale. Il motore di calcolo di Geocat è in grado di ricostruire tutti i vincoli del rilievo risolvendo in ogni caso il calcolo.

---

33 È il concetto degli schemi "auto-controllati", fondamentale in topografia, ma che esula dagli scopi di questa guida. Chi desiderasse approfondirlo può trovare una dettagliata trattazione nel libro [\*Tecniche di riconfinazione\*](#) al paragrafo 3.3.3 *Schemi deboli, rigidi e auto-controllati* a pag. 625 di quel volume.

## Quote altimetriche di allineamenti e livellazioni

Nel calcolo complessivo di un rilievo TS, GPS o misto va ovviamente considerata l'eventuale integrazione con allineamenti e livellazioni, attuata per determinare punti non visibili o non accessibili (si vedano i capitoli 10 *Allineamenti* a pag. 196 e 11 *Livellazioni* a pag. 208). Questi schemi vengono calcolati da Geocat in successione al calcolo dei rilievi principali GPS e/o TS ai quali gli stessi sono agganciati. Il calcolo di allineamenti e livellazioni avviene risolvendo le relative geometrie viste ai suddetti capitoli. In questa sede mi preme unicamente far rilevare l'effetto di queste rilevazioni sulle quote altimetriche dei punti.

Come abbiamo visto al paragrafo dedicato, gli allineamenti costituiscono uno schema solo planimetrico, tant'è che per attribuire la quota ai punti dagli stessi determinati vengono utilizzate le pseudo-livellazioni da un estremo o dal mezzo. Geocat, tuttavia, non obbliga di inserire queste ultime per attribuire la quota ai punti definiti per allineamenti, ma la calcola in modo autonomo, anche se approssimativo<sup>34</sup>. Questo significa che, a differenza dei rilievi che devono sottostare alla normativa catastale, in Geocat si possono inserire allineamenti senza dover integrarli dalle pseudo-livellazioni per attribuirgli la quota (anche se questo resta consigliabile). Con riferimento alla Figura 144, a seconda del tipo di allineamento, la quota viene infatti determinata come segue:

- **Allineamenti per intersezione:** viene semplicemente calcolata la media tra la quota del punto origine e quella del punto di orientamento. Ad esempio, nel rilievo *VALLONA.DB* del Lavoro *GUIDA*, per l'allineamento *AUX\_0008-OFS\_0004* che determina il punto *2001*:

$$Q_{2001} = \frac{Q_{AUX_0008} + Q_{OFS_0004}}{2} = \frac{19.698 + 19.960}{2} = 19.829$$

- **Allineamenti per distanza e quadro:** viene calcolata per interpolazione lineare sul dislivello tra origine e orientamento in funzione del rapporto tra la distanza origine-punto e quella origine-orientamento. Ad esempio per l'allineamento *2001-OFS\_0004* (stesso rilievo di cui sopra) che determina il punto *2002* (*D* sta per distanza):

$$Q_{2002} = Q_{2001} + (Q_{OFS_0004} - Q_{2001}) \cdot \frac{D_{2001-2002}}{D_{2001-OFS_0004}}$$

---

34 D'altra parte, come detto al capitolo 10 *Allineamenti* a pag. 195, le quote hanno in genere scarsa rilevanza per i rilievi catastali o di riconfinazione.

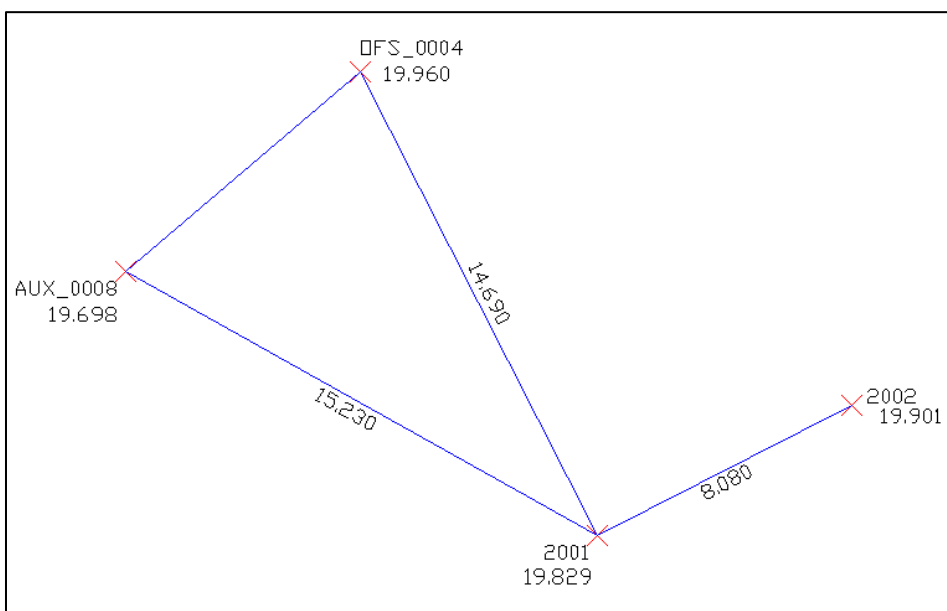
$$Q_{2002} = 19.829 + (19.960 - 19.829) \cdot \frac{8.080}{14.690} = 19.901$$

**Figura 144** – Geocat  
calcola le quote anche  
per i punti determinati  
per allineamenti, sia a  
squadro che per interse-  
zione.

	Origine	Orient.	Ang.	Punto C.p.	Dist.	Sq.
1	AUX_0008	OFS_0004	50	2001	15.230	0.000
2	OFS_0004	AUX_0008	-50	2001	14.690	0.000
3	2001	OFS_0004	0	2002	0.000	8.080

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	AUX_0008		2.000	26.326	220.047	-38.090	Pl cippo	3	
2		OFS_0004		0.000	19.837	225.473	-35.395	SF casa	2	

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.649299	45.763465
2	AUX_0008		210.199	0.000	-76.880	0.000	19.698	0.000	11.652001	45.762773
3	OFS_0004		216.823	0.000	-71.231	0.000	19.960	0.000	11.652086	45.762824
4	2001		223.486	0.000	-84.323	0.000	19.829	0.000	11.652172	45.762706
5	2002		230.687	0.000	-80.659	0.000	19.901	0.000	11.652264	45.762739



Se invece l'altimetria dei punti determinati per allineamenti è stata attribuita mediante le pseudo-livellazioni da un estremo o dal mezzo, la quota viene calcolata da Geocat in funzione di tali misurazioni. In questo caso deve ovviamente essere rispettata la condizione che il punto di caposaldo della livellazione abbia la posizione planimetrica nota, cioè già determinata dal calcolo TS o GPS. Il caposaldo corrisponde alla "stazione" nel caso di livellazione da un estremo e al "punto indietro" per la livellazione dal mezzo. Si tenga presente che per i punti definiti dalle livellazioni, la quota così calcolata sovrascrive gli eventuali altri valori calcolati per allineamenti come sopra descritto.

### ***Risultati e report del calcolo***

Il calcolo del rilievo si attiva dalle opzioni *Calcolo locale* oppure *Calcolo catastale* del menù contestuale (clic destro) di Geocat. Il primo calcolo considera la sola geometria del rilievo senza alcuna compensazione e fissa a 0.000 le coordinate del "punto di emanazione del rilievo", cioè la base GPS o la prima stazione TS<sup>35</sup>. Il secondo calcolo inquadra il rilievo nel sistema cartografico del Catasto (in funzione dei PF) applicandone i relativi parametri. Questo e i paragrafi che seguono si riferiscono sempre al calcolo locale, mentre quello catastale e le diversità tra i due calcoli sono spiegati al paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269.

Lanciato il calcolo locale, viene visualizzata la mascherina riprodotta in Figura 145 (in alto) che riporta man mano tutti i singoli passaggi dell'elaborazione in corso. Nella barra del titolo viene segnalata la fase di calcolo (*Aggancio GPS-TS* nell'esempio di Figura 145), nella cella a sinistra l'operazione (*Calcolo punti stazione TS 4655 - punto:*) e in quella di destra il nome del punto calcolato. Va tuttavia precisato che, data la velocità di esecuzione del calcolo di Geocat, se il rilievo contiene pochi punti, questa mascherina non è nemmeno percettibile, nel senso che appare e scompare dopo pochi istanti contemporaneamente all'inizio e alla fine del calcolo. Lo scopo di questa indicazione visiva è infatti rivolto ai rilievi molto estesi (diverse migliaia di punti) per i quali, viceversa, il calcolo può durare anche molti minuti. In questa circostanza la visione della dinamica del calcolo è utile per rendere edotto l'utente del corretto svolgimento dell'elaborazione, viceversa il programma risulterebbe inattivo dando l'impressione di essere bloccato.

---

35 A meno che non si siano imposte coordinate prefissate, come vedremo al paragrafo 13.4 *Calcolo in coordinate imposte* a pag. 263.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.649299	45.763465
2	OFS_		-86.834	-	330.390	-	37.393	-	11.648183	45.766438
3	OFS_		-40.893	-	-448.612	-	-36.730	-	11.648773	45.759429
4	OFS_		216.823	-	-71.231	-	19.960	-	11.652086	45.762824
5	OFS_		16.940	-	3.304	-	3.284	-	11.649517	45.763495
6	OFS_		8.464	-	-1.790	-	0.706	-	11.649408	45.763449

**Figura 145** – Sopra, la mascherina che riporta i passaggi del calcolo in corso. Sotto, la tabella delle coordinate risultanti. Per i rilievi GPS, oppure TS agganciati ai PF, vengono calcolate anche longitudine e latitudine.

Al termine del calcolo si apre la tabella dei risultati di Figura 145 (in basso) che riporta i seguenti dati:

- **Punto:** nome del punto.
- **C.p.:** codice del punto, è quello inserito nelle tabelle del rilievo.
- **Est / Nord:** coordinate Est e Nord.
- **Sqm E / N / Z:** scarto quadratico medio della coordinata. Nel caso il punto risulti isodeterminato, cioè privo di rilevazioni sovrabbondanti, questa cella viene colorata di viola e riporta un semplice trattino. Questo indica al tecnico che il punto non è controllato (non iperdeterminato) e gli consente quindi di verificarne lui stesso la correttezza<sup>36</sup>.
- **Quota Z:** quota altimetrica del punto.
- **Longit. / Latit.:** longitudine e latitudine WGS84 del punto espresse in gradi sessa-decimali. Queste coordinate geografiche sono calcolate solo se il rilievo contiene i dati necessari. Si consulti a questo proposito il paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269.

<sup>36</sup> Gli appassionati di topografia possono trovare una spiegazione dettagliata sugli sqm e sui rischi che si corrono sui punti isodeterminati nel libro *Topografia per Catasto e Riconfinazioni* al paragrafo 5.13.1 *I rischi nel valutare i risultati di Pre-geo – SQM per punti isolati* a pag. 665.

Oltre alla tabella delle coordinate in sé, Geocat produce una dettagliatissima relazione che riporta tutti i singoli passaggi del calcolo eseguito. Questo documento si ottiene cliccando l'icona *Report dettaglio calcolo* dalla tabella delle coordinate (come mostrato in Figura 145) che lo apre in un'apposita finestra a video, e viene inoltre salvato da Geocat in un file di testo avente lo stesso nome del rilievo (con estensione TXT) nella sottocartella XYZ della cartella del Lavoro. Ad esempio, se il lavoro è *GUIDA* e il rilievo è *FRAZ.DB*, il file salvato è (dove "Gianni" è il nome dell'utente del computer):

*C:\Users\Gianni\Documents\Tecnobit\Geocat\GUIDA\XYZ\FRAZ.TXT*

Oltre ad essere immediatamente consultabile a video, questo report può quindi essere aperto con un qualsiasi gestore testi e incluso in eventuali relazioni tecniche (integrato con eventuali note proprie) da produrre al fine di dimostrare il calcolo del rilievo. Il documento fornisce al tecnico un'analisi estremamente minuziosa di tutte le rilevazioni che hanno prodotto i risultati, consentendogli di appurare eventuali difetti di misurazione tali da causare imprecisioni fuori tolleranza. Con riferimento all'esempio che segue, ad esempio, se un punto è iper-determinato, per essere stato rilevato più volte (da più stazioni TS, oppure sia da GPS che TS o da allineamenti), la relazione riporta tutte le rilevazioni che ne hanno consentito il calcolo, ciascuna con i propri risultati e, nella riga finale, i dati dalla media e dello scarto quadratico medio.

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
200	0.000	20.882	-0.455	stazione 100 riga 1
200	0.000	20.882	-0.455	stazione reciproca 100 riga 1
200	-0.009	20.853	-0.434	stazione 400 riga 171
200	-0.002	20.858	-0.433	stazione 300 riga 70

-----  
**-0.003    20.869    -0.444    valori finali**  
**0.004    0.015    0.012    sqm**

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
400	-94.314	24.044	-0.493	stazione 100 riga 8
400	-94.303	24.130	-0.480	stazione 200 riga 115
400	-94.314	24.044	-0.493	stazione reciproca 100 riga 8
400	-94.337	24.046	-0.483	stazione 300 riga 71

-----  
**-94.317    24.066    -0.487    valori finali**  
**0.014    0.043    0.007    sqm**



Queste indicazioni possono rivelare al topografo la presenza di misurazioni affette da errori o imprecisioni eccessive. In particolare, l'esame degli sqm fornisce a colpo d'occhio il grado di precisione dei risultati (coordinate) permettendo quindi, nel caso di valori fuori norma, di individuare le varie misurazioni che li hanno prodotti. In questo caso, il tecnico potrà confrontare i risultati afferenti a ciascuna rilevazione riscontrando quella che fornisce valori eccessivamente diversi dalle altre e procedendo, se del caso, a eliminarla dal rilievo.

Questo report è quindi uno strumento che garantisce al topografo la totale consapevolezza e un controllo effettivo e puntuale sulla bontà del rilievo svolto<sup>37</sup>. Il testo riporta infatti la sequenza di tutte le fasi di calcolo. Ad esempio, con riferimento all'esempio completo di un rilievo GPS-TS riportato nelle pagine seguenti (calcolo del rilievo *VALLONA.DB* del Lavoro *GUIDA* fornito con l'installazione di Geocat), la relazione riporta le seguenti sezioni:

- le coordinate dell'origine, cioè del "punto di emanazione del rilievo", vale a dire la base per i rilievi GPS;
- l'aggancio delle stazioni TS al rilievo GPS (punto di stazione e di orientamento);
- il calcolo delle stazioni TS con l'indicazione di tutte le rilevazioni che lo hanno consentito;
- il calcolo degli allineamenti sia per distanza e squadra che per intersezione;
- i risultati finali, cioè il riepilogo di tutti i punti completi di tutte le singole rilevazioni che ne hanno prodotto il risultato finale.

Nel calcolo catastale, inoltre, la relazione include anche i dati e i risultati della rototraslazione ai minimi quadrati calcolata sui punti fiduciali per portare il rilievo nel sistema di riferimento cartografico del Catasto (si veda a questo proposito il paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269).

---

37 Sono sincero, il report di dettaglio del calcolo di Geocat è uno dei pochi motivi di delusione di tutta la mia carriera nello sviluppo del programma. L'ho infatti implementato dedicandoci grande impegno e dispendio di tempo proprio perché sono conscio che in topografia l'errore è sempre dietro l'angolo e che, quando la sua entità non è macroscopica, ma comunque significativa, può benissimo passare del tutto inosservato. Credevo quindi di aver dato agli utilizzatori di Geocat un valido strumento di controllo dei rilievi. Mi sono invece reso conto che sono pochissimi (sulle diverse migliaia di utenti Geocat) a consultarlo, salvo poi accorgermi io stesso, grazie appunto al report, delle imperfezioni e degli errori contenuti nei rilievi che mi vengono inviati nell'ambito dell'assistenza al software.

**CALCOLO RILIEVO GPS**

-----  
 Calcolo Locale

\* Calcolo dei punti dalla stazione 1000 con coordinate:

Est = 0.000 Nord = 0.000 Quota = 0.000 Disorientamento = 0.0000

- Aggancio GPS e TS ottenuto sulle coppie di punti:

- \* stazione celerimetrica 100 riga 1 orientamento sul punto 3000 riga 5
- \* stazione celerimetrica 100 riga 1 orientamento sul punto 4000 riga 6
- \* stazione celerimetrica 500 riga 12 orientamento sul punto 1010 riga 16

**CALCOLO RILIEVO CELERIMETRICO**

-----  
 - Risultati Stazioni:

100 riga 1	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori calcolati da
-----					
	-42.215	20.063	-5.797	394.1016	coord. da GPS, corr. ang sul punto 3000 riga 5
	-42.215	20.063	-5.797	394.1322	coord. da GPS, corr. ang sul punto 4000 riga 6
-----					
	-42.215	20.063	-5.797	394.1169	valori finali
	0.000	0.000	0.000	0.0216	sqm

200 riga 7	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori calcolati da
-----					
	-60.640	30.900	-2.816	368.4023	stazione reciproca 100 riga 1
	-60.640	30.900	-2.816	368.4023	valori finali
	0.000	0.000	0.000	0.0000	sqm

500 riga 12	Est	Nord	Quota	Correz.	Nota: valori calcolati da
-----					
	73.672	81.117	39.284	388.1711	coord. da GPS, corr. ang. sul punto 1010 riga 16
	73.672	81.117	39.284	388.1711	valori finali
	0.000	0.000	0.000	0.0000	sqm

**CALCOLO ALLINEAMENTI**

AUX_0008	OFS_0004	Punto	Est	Nord	Quota
OFS_0004	AUX_0008	-----			
		2001	223.486	-84.323	19.825
2001	OFS_0004	-----			
		2002	230.687	-80.659	19.897

- **RISULTATI FINALI** (N.B.: le quote sono corrette dell'errore di sfericità terrestre):

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
1000	0.000	0.000	0.000	stazione GPS riga 1
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
100	-42.219	20.065	-5.796	stazione GPS riga 1
100	-42.219	20.065	-5.796	coord. da GPS, corr. ang. sul punto 3000 riga 5
100	-42.219	20.065	-5.796	stazione 200 riga 7
	-42.219	20.065	-5.796	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm
3000	-0.052	6.812	0.865	stazione GPS riga 2
3000	-0.052	6.812	0.865	stazione 100 riga 5
	-0.052	6.812	0.865	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm
4000	-32.951	-42.003	-14.828	stazione GPS riga 3
4000	-32.951	-42.003	-14.828	stazione 100 riga 6
	-32.951	-42.003	-14.828	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
1003	19.452	9.021	5.932	stazione GPS riga 4
1004	18.959	11.827	6.459	stazione GPS riga 5
1005	29.145	26.092	12.637	stazione GPS riga 6
1006	30.073	28.211	13.580	stazione GPS riga 7
1007	32.841	30.796	15.041	stazione GPS riga 8
1008	40.764	42.296	20.033	stazione GPS riga 9
1009	46.870	50.760	23.458	stazione GPS riga 10
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
1010	51.876	60.579	28.136	stazione GPS riga 11
1010	51.876	60.579	28.136	stazione 500 riga 16
	51.876	60.579	28.136	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm
500	73.672	81.117	39.285	stazione GPS riga 12
500	73.672	81.117	39.285	coord. da GPS, corr. ang. sul punto 1010 riga 16
	73.672	81.117	39.285	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm

Calcolo dei rilievi

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
1012	0.793	-9.973	-0.496	stazione GPS riga 13
1013	-0.224	-11.903	-0.668	stazione GPS riga 14
1014	-0.833	-13.518	-0.802	stazione GPS riga 15
1015	-0.911	-14.725	-0.916	stazione GPS riga 16
1016	-0.608	-15.931	-1.069	stazione GPS riga 17
1017	0.208	-17.082	-1.143	stazione GPS riga 18
1018	1.336	-18.232	-1.328	stazione GPS riga 19
1019	3.023	-19.877	-1.671	stazione GPS riga 20
...				
AUX_0006	13.903	2.342	2.841	stazione GPS riga 48
AUX_0007	214.644	-69.348	20.221	stazione GPS riga 49
AUX_0008	210.199	-76.880	19.698	stazione GPS riga 50
AUX_0009	-40.288	-452.204	-36.332	stazione GPS riga 51
AUX_0010	-43.629	-454.343	-37.128	stazione GPS riga 52
AUX_0011	-188.863	-226.756	-33.839	stazione GPS riga 53
AUX_0012	-186.006	-222.346	-33.746	stazione GPS riga 54
...				
OFS_0001	4.600	-8.815	-0.404	stazione GPS riga 63
OFS_0002	8.464	-1.790	0.706	stazione GPS riga 64
OFS_0003	16.940	3.304	3.284	stazione GPS riga 65
OFS_0004	216.823	-71.231	19.960	stazione GPS riga 66
OFS_0005	-40.893	-448.612	-36.730	stazione GPS riga 67
...				
2006	-185.715	-227.449	-33.792	stazione GPS riga 68
2001	223.486	-84.323	19.829	allineamenti per intersezione AUX_0008- OFS_0004 riga 1 e OFS_0004- AUX_0008 riga 2
2002	230.687	-80.659	19.901	allineamento 2001-OFS_0004 riga 3
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
200	-60.639	30.902	-2.815	stazione 100 riga 1
200	-60.639	30.902	-2.815	stazione reciproca 100 riga 1
	-60.639	30.902	-2.815	valori finali
	0.000	0.000	0.000	sqm
Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
28	-47.809	25.719	-4.034	stazione 100 riga 2
29	-44.539	29.290	-3.704	stazione 100 riga 3

## 13.2 Rilievi a schema libero

Al paragrafo iniziale di questa sezione (13.1 *Criteri e schemi di base* a pag. 219) ho illustrato i due schemi di base utilizzati in quasi tutti i rilievi di nostro interesse. Per i rilievi solo TS le stazioni vengono collegate con la classica ribattuta in andata e ritorno, mentre per i rilievi misti GPS-TS l'aggancio tra i punti rilevati dal satellitare e quelli celerimetrici avviene facendo stazione TS su punti GPS e orientandosi su altri punti GPS. Se da un lato queste due modalità operative garantiscono una buona precisione, dall'altro comportano un certo dispendio di tempo perché obbligano a dover stazionare o rilevare punti prefissati e opportunamente materializzati con chiodi e picchetti. Oltre a ciò, in campagna possono verificarsi condizioni particolari che non sono sempre risolvibili con gli schemi base suddetti. Ad esempio, a volte succede che, per avere visibilità sui punti da rilevare con la TS, ci si trovi a dover fare stazione in un punto obbligato che non è però rilevabile dal GPS a causa di insufficiente apertura sulla volta celeste (folta vegetazione, vicinanza di fabbricati, ecc.). Oppure dalla stazione TS si riesce a rilevare un punto GPS e un secondo punto rilevato invece da precedenti stazioni TS già agganciate al rilievo GPS. In casi come questi diventa utile poter rilevare dalla stazione due (o più) punti già ottenuti dal GPS o dalle altre stazioni TS. Di situazioni come quella appena descritta se ne possono verificare molte durante le operazioni in campo. Per questo diventa importante poter adottare di volta in volta uno schema che permetta di risolverle senza essere costretti a sviluppare lunghe catene di stazioni TS per poter aggirare gli ostacoli. Questo approccio viene chiamato "rilievo a schema libero" perché prevede l'applicazione di una serie di schemi che permettono di sviluppare le misurazioni con la massima libertà di azione, senza cioè essere vincolati a stazionare o rilevare punti prefissati, né dover rispettare alcuna sequenza nelle operazioni di campagna.

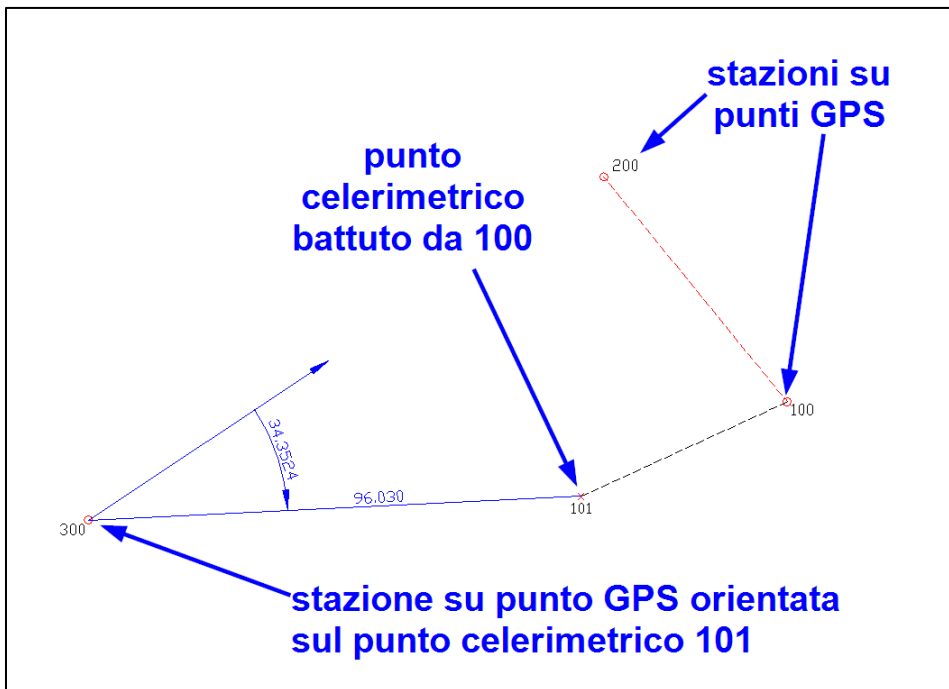
Molti tecnici sono tuttavia convinti che gli "schemi liberi" siano meno precisi di quelli classici. Ma si sbagliano. Infatti, come già accennato, con il solo utilizzo degli schemi di base ci si trova spesso costretti a fare stazioni TS aggiuntive da materializzare sul terreno e questa operazione introduce una certa imprecisione ad ogni nuova stazione e tende a sommarsi man mano che si estende la catena delle stazioni stesse. Gli schemi liberi illustrati in questa sezione, invece, se applicati correttamente, consentono di ottenere un significativo risparmio di tempo delle operazioni in campo, mantenendo comunque un'ottima precisione sulla restituzione delle misure.

Nei sotto-paragrafi che seguono sono descritti gli schemi liberi previsti da Geocat riportandone per ciascuno un esempio volutamente semplificato (a beneficio di una maggior comprensione), illustrato nelle figure da:

- schema grafico con indicate in blu le misurazioni eseguite;
- le tabelle di Geocat delle rilevazioni GPS e/o TS compilate con i rispettivi dati;
- i risultati del calcolo nella tabella delle coordinate.

### ***Stazione su un punto GPS e orientamento su punti celerimetrici determinati da altre stazioni***

Questo schema, illustrato in Figura 146, è lo stesso dell'aggancio GPS-TS dello schema tradizionale visto all'inizio di questa sezione con la differenza che permette di orientare la stazione (fatta su un punto GPS), anziché su soli punti GPS, anche su punti celerimetrici rilevati da altre stazioni già agganciate all'ossatura GPS.



**Figura 146** – *La stazione 300, fatta su un punto GPS, è orientata sul punto 101 rilevato dalla stazione 100 la quale è a sua volta agganciata al rilievo GPS.*

La Figura 147 mostra le rilevazioni GPS e TS, più i risultati del calcolo.

GPS Baseline ST_GPS_ORIENT_TS.DB:2										
	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	200	PLG	0.000	-60.740	-78.442	66.768	Paletto in legno	2	
2		100	PLG	0.000	-36.095	-38.681	35.129	Paletto in legno	2	
3		300	PL	0.000	2.943	170.361	21.499	Paletto in legno	2	

Libretto di campagna ST_GPS_ORIENT_TS.DB:1									
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.550	191.3099	56.492	0.667		Paletto in legno
2		101		5.500	107.3623	44.139	5.503		Base spigolo
3	200	100		1.550	0.0002	56.482	-0.282		Paletto in legno
4	300	101		5.800	34.3524	96.030	1.701		picchetto legno

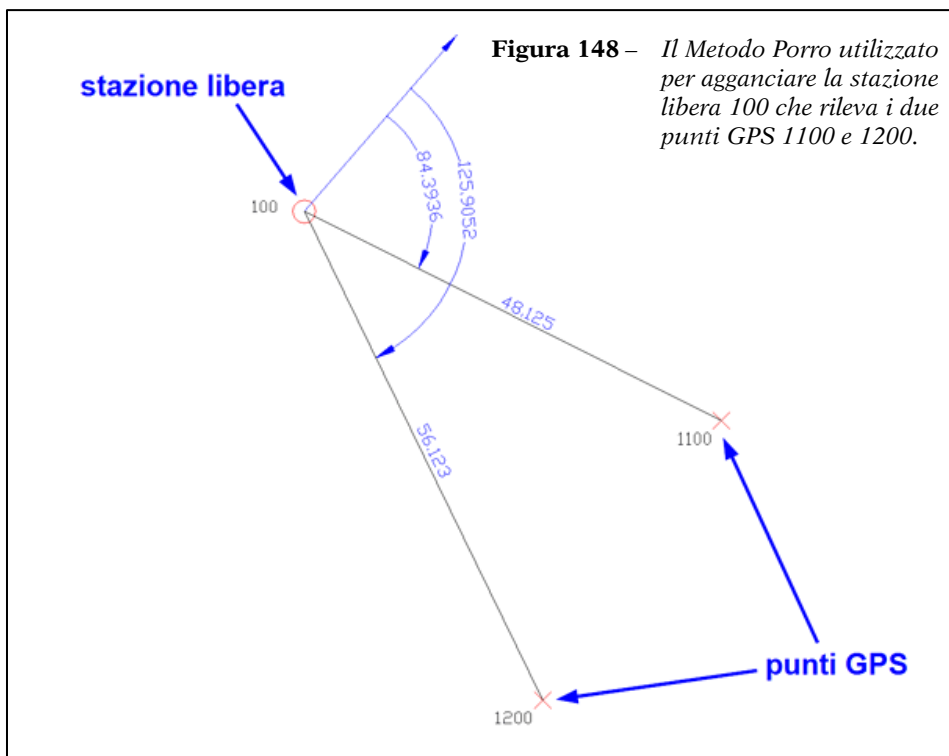
Calcolo locale ST_GPS_ORIENT_TS.DB:3										
	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	8.538796	44.335274
2	100		-32.891	0.004	54.083	0.005	-5.093	0.008	8.538384	44.335760
3	200		-68.558	0.007	97.879	0.009	-4.625	0.012	8.537936	44.336155
4	300		-168.909	0.000	31.021	0.000	-0.984	0.000	8.536678	44.335553
5	101		-72.990	0.000	35.633	0.000	-3.723	0.003	8.537881	44.335594

**Figura 147** – In alto, il rilievo GPS delle stazioni 100, 200 e 300. Al centro, il rilievo TS con la ribattuta 100-200, la rilevazione 100-101 e 300-301 che costituisce l'orientamento di quest'ultima stazione. In basso, i risultati del calcolo.

### **Stazione libera che osserva due o più punti GPS o determinati da altre stazioni - Metodo Porro**

Questo schema corrisponde al famoso “Metodo Porro” dal nome dell'illustre topografo che lo ha coniato<sup>38</sup>. È una tecnica particolarmente utile perché può essere agevolmente applicata per agganciare al rilievo GPS una stazione TS libera fatta su un punto idoneo allo sviluppo del rilievo celerimetrico e dalla quale si osservano due punti GPS, il tutto come illustrato in Figura 148. Lo schema può inoltre essere applicato quale Metodo Porro originario, nato cioè per collegare due stazioni TS non visibili tra loro (per la presenza di ostacoli intermedi), come illustrato in Figura 149.

38 Oggi viene chiamato genericamente “Stazione libera”. Per gli appassionati di topografia l'algoritmo è spiegato nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo *Il calcolo della stazione libera* a pag. 713



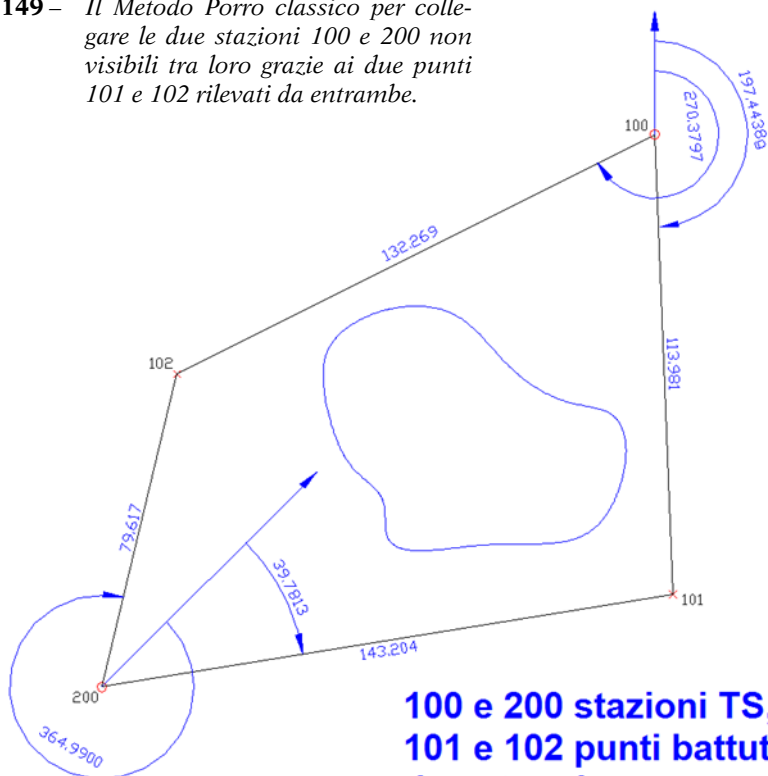
GPS Baseline ST_P1_P2_GPS.DB:2										
	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1200		0.000	-12.332	26.175	8.797		2	
2		1100		0.000	-32.316	42.129	31.804		2	

Libretto di campagna ST_P1_P2_GPS.DB:1										
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota	
1	100	1200		1.532	84.3936	56.123	22.837			
2		1100		1.532	42.8786	48.125	26.144			

Calcolo reale ST_P1_P2_GPS.DB:3										
	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.556584	44.189770
2	1100		46.014	0.001	41.274	0.002	2.207	1.363	7.557177	44.190140
3	1200		27.568	0.002	12.429	0.001	0.798	1.363	7.556935	44.189881
4	100		3.022	0.000	62.900	0.000	-25.274	0.000	7.556429	44.190348
5										



**Figura 149** – Il Metodo Porro classico per collegare le due stazioni 100 e 200 non visibili tra loro grazie ai due punti 101 e 102 rilevati da entrambe.



**100 e 200 stazioni TS,  
101 e 102 punti battuti  
da entrambe**

Libretto di campagna PORRO.DB:1

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	101		1.671	197.4438	113.981	-17.190		Base spigolo
2		102		1.671	270.3797	132.269	218.805		picchetto legno
3	200	101		1.671	39.7813	143.204	-225.390		picchetto ferro
4		102		1.671	364.9900	79.617	10.605		picchetto legno
5									

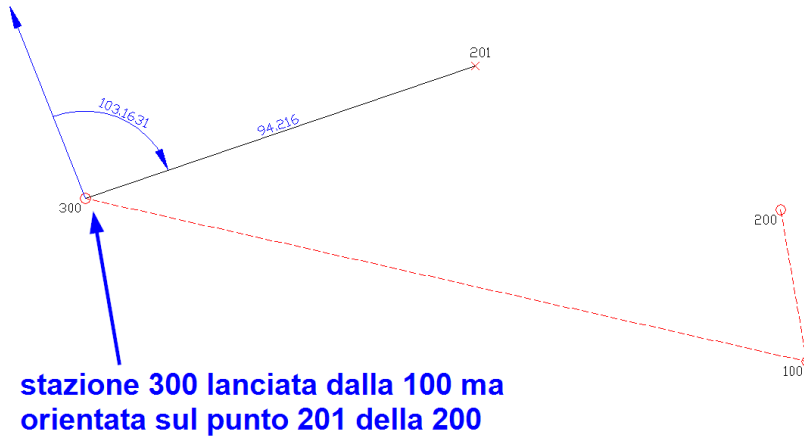
Calcolo reale PORRO.DB:2

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000	
2	200		-136.790	0.000	-136.763	0.000	208.203	0.000	0.000000	0.000000
3	101		4.575	0.000	-113.889	0.000	-17.310	0.000	0.000000	0.000000
4	102		-118.208	0.000	-59.345	0.000	218.685	0.000	0.000000	0.000000
5										

### Stazione lanciata da altre stazioni e orientata su un loro punto

Questo schema, illustrato in Figura 150, può essere utile quando da una stazione precedentemente lanciata da un'altra stazione diventa più comodo, anziché ribattere la stazione lanciante, osservare un punto celestematico rilevato dalle stazioni precedenti:

**Figura 150** – La stazione 300, lanciata dalla 100, non ribatte indietro quest'ultima, ma si orienta sul punto 201 rilevato dalla 200.



Libretto di campagna ST\_100\_200\_300\_201.DB:1

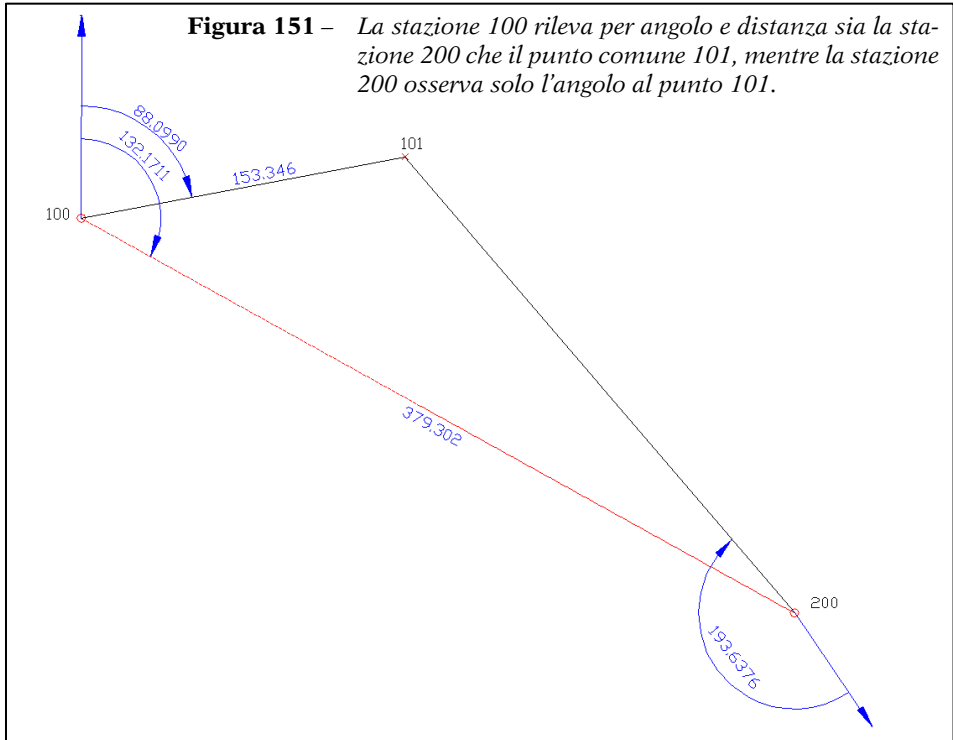
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.530	389.1741	35.182	0.829		
2		300		1.530	314.1671	169.161	1.194		
3	200	100		1.530	235.1414	35.180	-1.040		
4		201	PL	1.530	374.0598	77.231	-1.278		
5	300	201	PL	1.530	103.1631	94.216	-1.194		
6									

Calcolo reale ST\_100\_200\_300\_201.DB:2

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.001	0.000	-0.106	0.000	0.000000	0.000000
2	200		-5.954	0.000	34.675	0.000	0.829	0.000	0.000000	0.000000
3	300		-164.989	0.000	37.334	0.000	1.196	0.000	0.000000	0.000000
4	201	PL	-75.787	0.000	67.660	0.000	-0.224	0.000	0.000000	0.000000
5										

**Due stazioni non si osservano reciprocamente sia per angolo che per distanza ma osservano un punto in comune**

Questa casistica contempla i due schemi illustrati in Figura 151 e Figura 152.

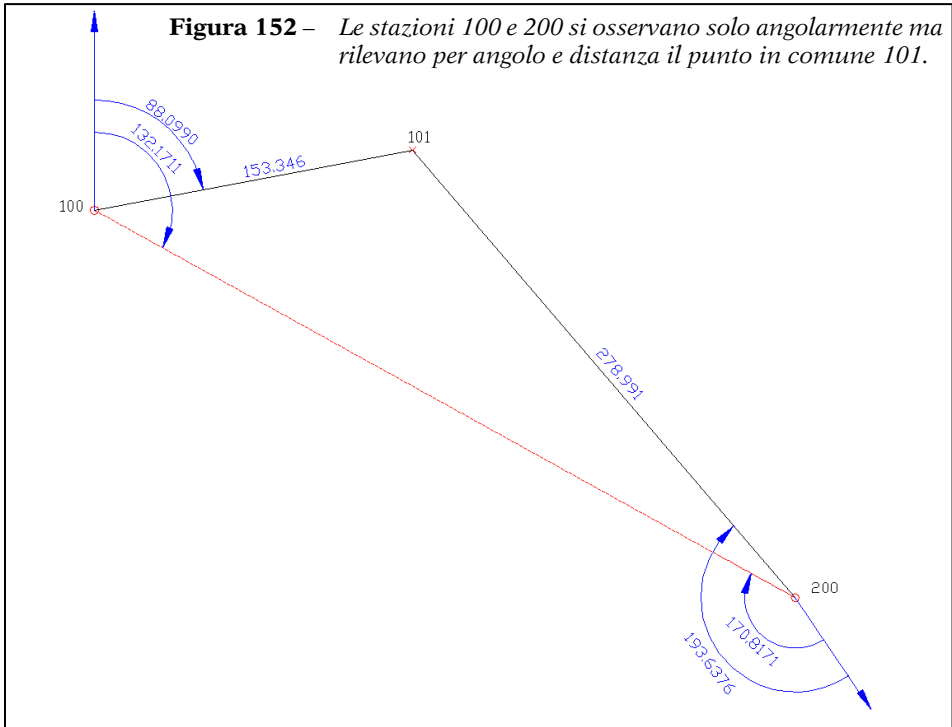


Libretto di campagna ST1\_ST2\_PT\_A.DB:1

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	101	PL	1.440	88.0990	153.346	134.272		picchetto legno
2		200	PL	1.440	132.1711	379.302	48.636		picchetto legno
3	200	101	PL	1.657	193.6376	0.000	0.000		picchetto legno
4									

Calcolo reale ST1\_ST2\_PT\_A.DB:2

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
2	200		331.892	0.000	-183.622	0.000	48.757	0.000	0.000000	0.000000
3	101	PL	150.674	0.000	28.500	0.000	134.383	0.000	0.000000	0.000000
4										



Libretto di campagna ST1\_ST2\_PT\_B.DB:1

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	101	PL	1.440	88.0990	153.346	134.272		picchetto legno
2		200	PL	1.440	132.1711	0.000	0.000		picchetto legno
3	200	101	PL	1.782	193.6376	278.991	275.479		picchetto legno
4		100	PL	1.782	170.8171	0.000	0.000		picchetto legno
5									
6									

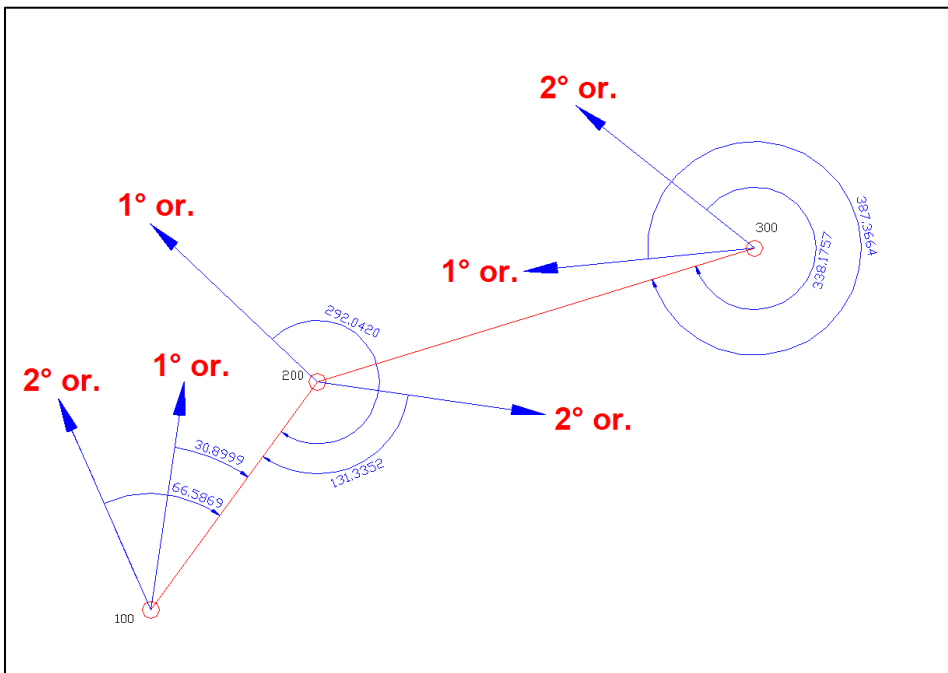
Calcolo reale ST1\_ST2\_PT\_B.DB:2

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
2	200		331.892	0.000	-183.622	0.000	-139.305	0.000	0.000000	0.000000
3	101	PL	150.674	0.000	28.500	0.000	134.383	0.000	0.000000	0.000000
4										

Nel primo solo una delle due stazioni osserva l'altra per angolo e distanza, mentre quest'ultima si orienta angularmente ad un punto battuto dalla prima. Nel secondo schema le due stazioni si osservano solo angularmente ma rilevano entrambe per angolo e distanza un punto comune.

### ***Stazioni ripetute più volte ma orientate su un punto comune***

Come accennato nella premessa all'inizio di questa sezione, Geocat permette di gestire i propri rilievi con la massima libertà di inserimento dei dati. Significa che l'utente può compilare le varie tabelle delle rilevazioni (GPS, TS, allineamenti, ecc.) senza dover rispettare nessun ordine o sequenza prestabilita. Sarà poi compito del programma quello di "capire" l'interdipendenza delle rilevazioni stesse per eseguire correttamente il calcolo. Uno dei casi tipici in cui questa prestazione si rivela particolarmente utile si ha quando si è costretti, per vari motivi, ad interrompere un rilievo per doverlo poi riprendere in altra data; oppure quando ci si accorge, durante l'elaborazione in studio, che servono ulteriori punti perché quelli già rilevati si rivelano insufficienti a risolvere il lavoro (come succede a volte nelle riconfinazioni). In questi casi si rende necessario ristazionare sulle stazioni della sessione precedente e, per collegare le nuove rilevazioni al rilievo originario, orientarsi angularmente su punti (o stazioni) della sessione iniziale, il tutto come illustrato in Figura 153.



**Figura 153** – *Lo schema delle stazioni ripetute: il punto viene ri-stazionato una seconda volta orientandosi su un punto (o stazione) già rilevato nella sessione precedente.*

Nella tabella azzurra dei rilievi TS di Geocat, le stazioni possono essere ripetute un numero indefinito di volte in qualsiasi sequenza, cioè senza nemmeno dover rispettare l'ordine con il quale sono state istituite in campagna. L'unico vincolo è che per ciascuna stazione ripetuta sia presente l'angolo orizzontale osservato su un punto rilevato anche dalla stessa stazione già presente in altra posizione del rilievo, come evidenziato in Figura 154.

**Libretto di campagna STAZ\_RIPET.db:1**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	101		1.530	308.5102	4.209	3.521		Palo recinzione
2		200		1.530	30.8999	16.650	1.502		STAZ.
3	200	100		1.521	292.0420	16.654	-1.737		STAZ.
4		201	1	1.521	280.9778	9.724	5.091		Angolo muro (testa)
5		300		1.521	133.0208	26.947	2.091		STAZ.
6	300	200		1.708	338.1757	26.943	-2.099		STAZ.
7		301		1.708	295.0884	35.984	-0.982		Angolo edificio
8	100	177		1.611	300.8629	7.744	1.342		Linea edificio +
9		200		1.611	66.5869	16.648	-0.900		STAZ.
10	300	200	2	1.556	387.3664	26.945	-2.233		STAZ.
11		323		1.556	382.7830	12.691	-0.623		Picchetto in legno
12	200	100		1.667	131.3352	16.653	-1.953		STAZ.
13		244		1.667	366.8118	14.279	-1.949		Angolo muro
14									

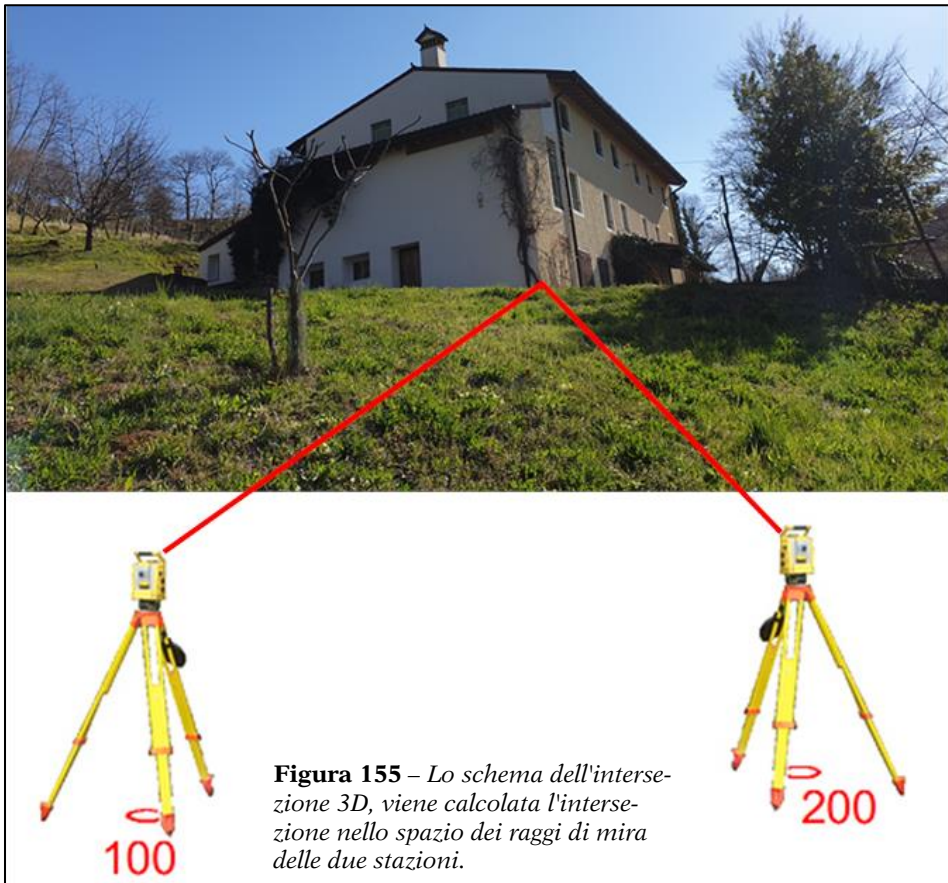
**Calcolo reale STAZ\_RIPET.DB:2**

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.172879	45.916308
2	100		-5.232	0.010	-49.048	0.014	-6.403	0.192	11.172767	45.915872
3	200		4.595	0.011	-35.592	0.014	-5.080	0.936	11.172903	45.915992
4	400		34.078	0.000	-76.212	0.000	-2.597	0.000	11.173300	45.915625
5	300		30.372	0.000	-27.714	0.000	-2.490	0.000	11.173253	45.916061
6	101		-9.286	0.000	-47.899	0.000	-2.706	0.000	11.172741	45.915879
7	177		-12.367	0.000	-52.085	0.000	-4.961	0.000	11.172685	45.915843
8	201		0.310	0.000	-44.310	0.000	0.510	0.000	11.172887	45.915909
9	244		17.845	0.000	-30.250	0.000	-6.743	0.000	11.173062	45.916041
10	301		10.125	0.000	-57.461	0.000	-3.609	0.000	11.172985	45.915794
11	323		18.532	0.000	-32.284	0.000	-3.116	0.000	11.173096	45.916020
12										

**Figura 154** – In Geocat le stazioni possono essere ripetute più volte, senza dover rispettare l'ordine con il quale sono state istituite in campagna. In questo esempio le stazioni 100, 200 e 300 sono ripetute due volte e, in ciascuna occorrenza, sono presenti le letture dei punti dell'altra occorrenza (in questo caso le ribattute alla stazioni stesse). Non è indispensabile che queste letture siano complete della distanza, basta che ci sia l'angolo azimutale.

### ***Intersezioni 3D, punti rilevati solo angolarmente da due stazioni anche non battute reciprocamente***

Questo artificio è utile quando, non disponendo di una stazione totale con misurazione senza prisma<sup>39</sup>, il punto da determinare non è raggiungibile perché interno a una proprietà recintata a cui non si ha accesso; oppure nel caso classico dell'asse di un campanile (croce sulla sommità). Lo schema è illustrato in Figura 155 e permette di rilevare sia planimetricamente che altimetricamente un punto inaccessibile mediante le sole letture angolari da due stazioni anche senza che le stesse si osservino reciprocamente, purché siano determinabili dal resto del rilievo.



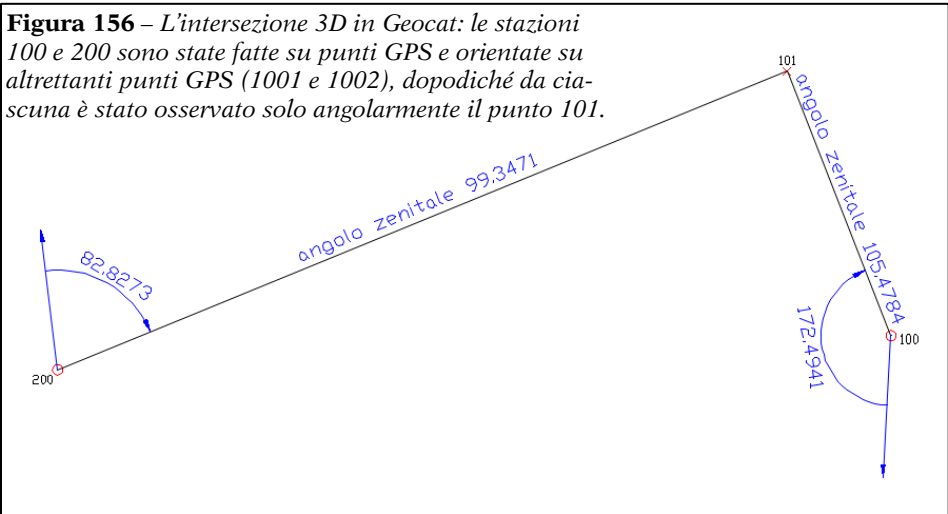
**Figura 155** – Lo schema dell'intersezione 3D, viene calcolata l'intersezione nello spazio dei raggi di mira delle due stazioni.

39 Oppure quando la lettura senza prisma non è possibile per motivi di distanza o di disturbi visivi.



Va da sé che per avere la quota esatta del punto a terra andrà come al solito stimata l'altezza del punto collimato. La Figura 156 riproduce un esempio di come inserire l'intersezione nelle tabelle di Geocat completo dello schema grafico.

**Figura 156** – L'intersezione 3D in Geocat: le stazioni 100 e 200 sono state fatte su punti GPS e orientate su altrettanti punti GPS (1001 e 1002), dopodiché da ciascuna è stato osservato solo angolarmente il punto 101.



Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1001	0.000	-217.351	248.400	214.837		2	
2		100	0.000	-228.528	285.982	229.384		2	
3		200	0.000	196.683	-1641.479	289.374		2	
4		1002	0.000	183.399	-1641.001	303.790		2	

H.St.	Staz	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Correzione
1.480	1	100	1001	1.480	383.5184	41.821	108.8914		106.6802
	2		101	1.480	82.8273	0.000	99.3471		
1.580	3	200	1002	1.580	104.3296	19.608	97.1224		97.2535
	4		101	1.580	172.4941	0.000	105.4784		

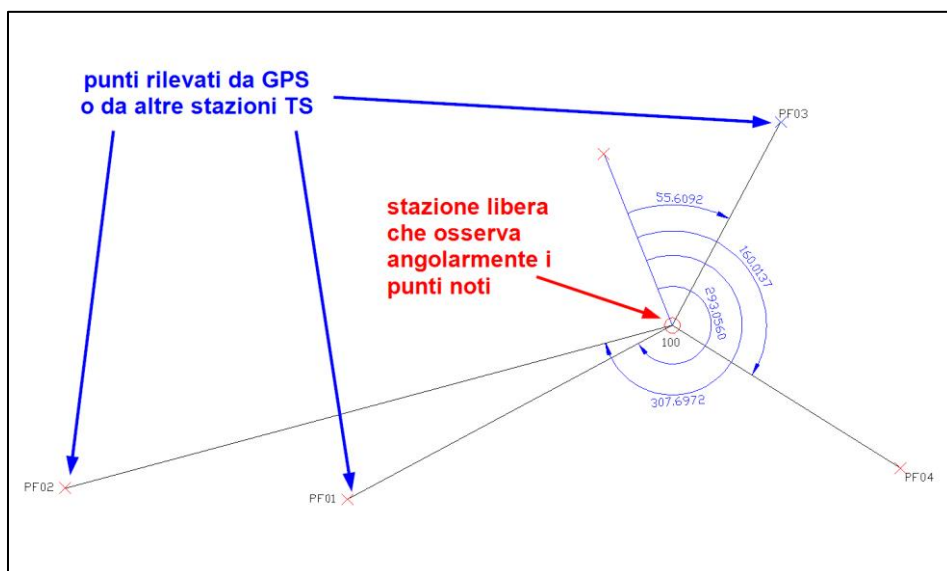
Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.346699	44.896485
2	100	312.857	0.000	296.657	0.000	27.269	0.000	7.350660	44.899155
3	200	-1653.154	0.000	215.457	0.000	193.959	0.000	7.325770	44.898422
4	1001	274.154	0.000	281.920	0.000	21.447	0.000	7.350170	44.899022
5	1002	-1650.981	0.000	234.925	0.001	194.845	0.000	7.325797	44.898597
6	101	67.498	0.005	920.579	0.001	34.207	0.006	7.347554	44.904769



L'algoritmo di calcolo consiste nel trovare l'intersezione nello spazio delle rette 3D dei raggi di mira di ciascuna osservazione fatta dalle due stazioni. I più appassionati alla topografia possono trovare l'intero sviluppo di questo calcolo, sia concettuale che con un esempio numerico, nell'articolo *Come risolvere l'intersezione 3D da stazione totale* della sezione BLOG di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).

### ***Snellius-Pothenot - Stazione libera che osserva solo angularmente 3 (o più) punti rilevati da GPS o da altre stazioni***

Questo schema applica il teorema di Snellius-Pothenot che, ricordiamo, determina la stazione libera mediante le sole letture angolari a tre punti noti. Nei nostri rilievi questi ultimi possono essere punti già rilevati dal GPS o da altre stazioni TS. Geocat risolve il teorema anche con sovrabbondanza di punti osservati, cioè 4 o più come illustrato in Figura 157, cosa consigliata ai fini di controllo sulla bontà delle operazioni.

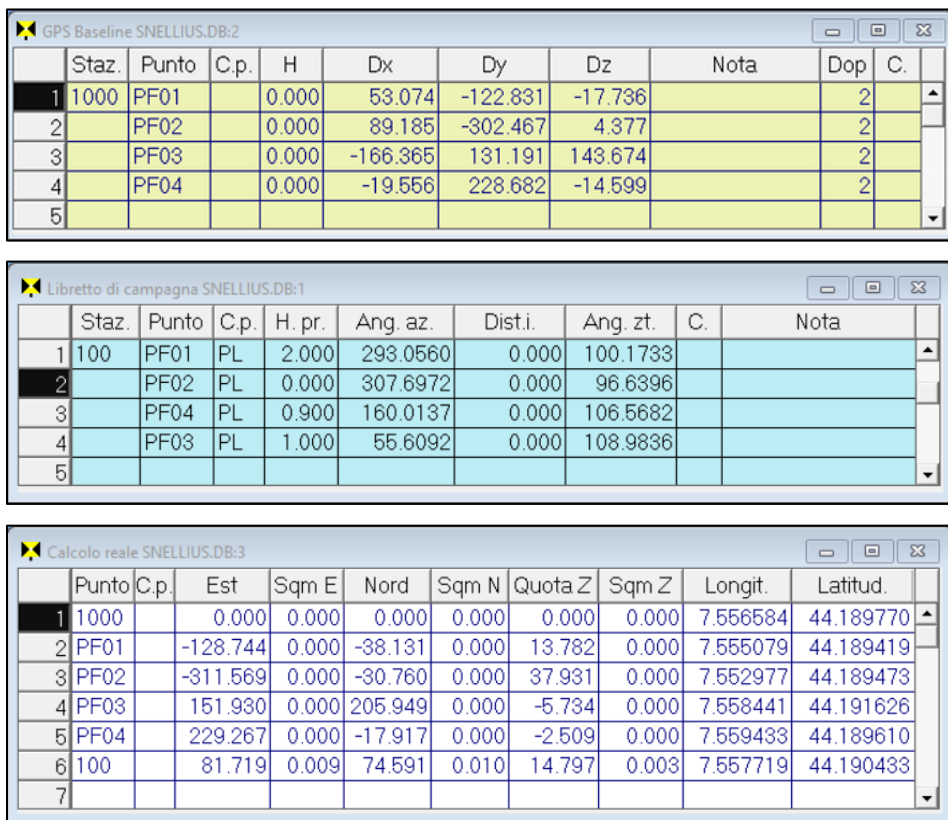


**Figura 157** – *Lo schema del teorema di Snellius-Pothenot: la stazione libera viene determinata dall'osservazione angolare a tre (o, meglio, più) punti noti (dal GPS o dalle precedenti stazioni TS).*

Adottando questo schema, nel report di calcolo già visto vengono calcolate tutte le terne di punti di aggancio, trovando le coordinate della stazione con la regola degli sqm, come in questo esempio:

Punto	Est	Nord	Quota	Nota: valori calcolati da
100	81.722	74.596	14.794	aggancio angolare ai punti PF02-PF04-PF03
100	81.722	74.596	14.800	aggancio angolare ai punti PF01-PF04-PF03
100	81.708	74.579	14.799	aggancio angolare ai punti PF01-PF02-PF03
100	81.724	74.595	14.797	aggancio angolare ai punti PF01-PF02-PF04
<b>81.719</b>	<b>74.592</b>	<b>14.798</b>	<b>valori finali</b>	
<b>0.007</b>	<b>0.008</b>	<b>0.003</b>	<b>sqm</b>	

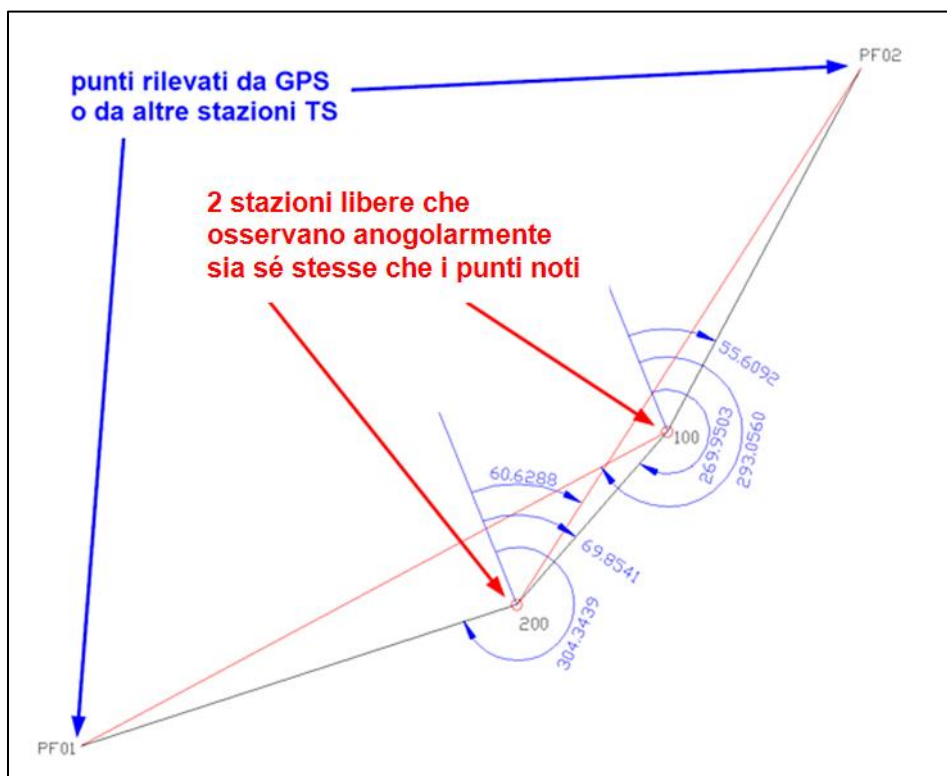
La Figura 158 mostra un esempio di applicazione in Geocat dello schema di Snellius-Pothenot applicato su quattro punti noti (PF) con il calcolo di altrettante terzine di punti riportate nell'estratto del report di calcolo qui sopra.



**Figura 158** – Lo schema di Snellius-Pothenot codificato in Geocat: in alto, il rilievo GPS di quattro PF; al centro, il rilievo TS della stazione 100 che li osserva solo angolarmente; in basso i risultati del calcolo (vedi estratto del report di calco a pagina precedente).

### ***Hansen - Due stazioni libere che osservano angolarmente sia sé stesse che 2 punti rilevati da GPS o da altre stazioni***

Questo schema, illustrato in Figura 159, è simile a quello di Snellius-Pothenot ma permette di calcolare una stazione anche quando i punti noti (da GPS o altre stazioni) sono soltanto due. In questo caso è necessario osservare, anche solo angolarmente, una seconda stazione di appoggio.



**Figura 159** – *Lo schema di Hansen permette di calcolare una stazione libera anche con soli due punti noti, ma richiede che le osservazioni siano condotte da due stazioni che si osservano tra loro (anche solo angolarmente).*

La Figura 160 riproduce un esempio di applicazione dello schema di Hansen in Geocat. La tabella delle baseline GPS (gialla) riporta i due PF rilevati con il satellitare. La prima tabella azzurra del rilievo TS (in alto) contiene le letture dalle due stazioni 100 e 200 sia ai PF che tra le stesse stazioni che, in questo caso, si osservano solo angolarmente. La terza tabella (bianca) mostra i risultati del calcolo. Ovviamente lo schema è applicabile anche nel caso (consigliato) in cui le due stazioni rilevino anche

la loro distanza reciproca, come mostrato nella seconda tabella azzurra di Figura 160 (in basso). Naturalmente quest'ultima soluzione è quella da consigliare perché aggiunge un elemento di controllo dato dalla distanza misurata che potrà essere confrontata con quella risultante dalle coordinate calcolate per le due stazioni.

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	PF01		0.000	53.074	-122.831	-17.736		2	
2		PF02		0.000	-166.365	131.191	143.674		2	
3										

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200	PL	1.000	269.9503	0.000	108.4087		
2		PF01	PL	2.000	293.0560	0.000	100.1733		
3		PF02	PL	1.000	55.6092	0.000	108.9836		
4	200	100	PL	0.900	69.8541	0.000	92.5704		
5		PF01	PL	0.900	304.3439	0.000	96.6533		
6		PF02	PL	0.900	60.6288	0.000	103.0052		

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.556584	44.189770
2	PF01		-128.744	0.000	-38.131	0.000	13.782	0.000	7.555079	44.189419
3	PF02		151.930	0.000	205.949	0.000	-5.734	0.000	7.558441	44.191626
4	100		82.054	0.000	74.978	0.000	14.767	0.000	7.557723	44.190437
5	200		27.930	0.000	12.689	0.000	4.446	0.000	7.556967	44.189881
6										

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200	PL	1.624	269.9503	83.097	108.4087		
2		PF01	PL	1.000	293.0560	0.000	100.1733		
3		PF02	PL	1.000	55.6092	0.000	108.9836		
4	200	100	PL	1.624	69.8541	83.520	92.5704		
5		PF01	PL	1.000	304.3439	0.000	96.6533		
6		PF02	PL	1.000	60.6288	0.000	103.0052		
7									

**Figura 160** – Lo schema di Hansen codificato in Geocat nei due casi: stazioni che si osservano solo angolarmente (tabella azzurra in alto) e che includono anche la distanza reciproca (tabella azzurra in basso).

### 13.3 Calcolo rilievi GPS

La tecnologia GPS è ormai adottata dalla maggioranza dei tecnici che operano nel settore di attività al quale si rivolge il software Geocat. Nei miei tanti contatti con questi colleghi ho tuttavia notato che molti di loro la utilizzano senza aver prima acquisito le basi teoriche minime del sistema satellitare. Attenzione, con questo non intendo dire che per i lavori catastali o di riconfinazione sia indispensabile conoscere le modalità di trasmissione del segnale satellitare (orologi atomici, lunghezze d'onda ecc.), né la configurazione dei satelliti o il significato delle sigle PDOP e GDOP. E non serve nemmeno sapere gli algoritmi delle correzioni differenziali fornite dalle reti di stazioni permanenti NRTK. Non è essenziale avere queste conoscenze, anche se, personalmente, io ritengo che un "bravo tecnico" dovrebbe quanto meno acquisirle seppur in forma superficiale, dato che riguardano il suo stesso mezzo di lavoro. Con "basi teoriche minime" non intendo le nozioni appena citate, ma quelle che ho cercato di spiegare nel libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#) ai paragrafi 5.6.1 *Concetti base sul sistema WGS84 del GPS* a pag. 377 e 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti* a pag. 397, vale a dire quali sono i limiti di applicabilità del GPS nell'ambito topografico dei lavori che svolgiamo. Purtroppo ho notato che la maggior parte dei tecnici dedicati a questa attività non ha nemmeno queste basi minime, il che, devo ammetterlo, mi pone molti dubbi sull'effettiva correttezza dei lavori che producono. Quello che mi lascia maggiormente sconcertato è l'illusione che riscontro in questi colleghi nel pensare che lo strumento utilizzato, essendo di tecnologia avanzata, garantisca di per sé la correttezza del rilievo, esonerandoli dal capire i concetti che ne stanno alla base<sup>40</sup>. Mi sono spesso imbattuto in tecnici che hanno speso diverse migliaia di euro per la strumentazione topografica e che si sono invece rifiutati di spendere poche decine di euro e 30 ore del loro tempo per seguire un corso che gli avrebbe fornito le basi di cui sopra. Ma la chiudo qui con queste considerazioni di carattere "professionale" e torno volentieri agli aspetti tecnici del calcolo.

---

40 L'amico collega Friulano geom. Bruno Razza che incontravo spesso come relatore ai convegni in giro per i Collegi dei Geometri di tutta l'Italia, riferendosi a questa "filosofia" la definiva con la frase in dialetto Veneto-Friulano: *Fraca el boton, salta el macaco* (tradotto: *Premi il bottone e la scimmia balla*). L'aveva presa a prestito dalle sagre paesane di queste zone delle prime decadi del '900 dove una delle prime attrazioni "tecnologiche" più popolari era costituita da una scimmietta finta che se ne stava tranquilla e rannicchiata, ma che, inserendo la monetina e premendo l'apposito bottone, cominciava a divincolarsi allegramente.

## ***Rilievi con basi multiple***

Al succitato paragrafo 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti* del libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) ho esposto due problemi che possono presentarsi nella restituzione dei rilievi GPS: quello della base troppo distante e quello delle basi multiple. Sul primo non c'è molto da fare in fase di calcolo: se la base è distante 30 km... rimane distante 30 km e non c'è software che possa ovviare all'imprecisione che si genera nel proiettare il rilievo geocentrico su un piano topografico di tale estensione. Nel caso delle basi multiple, invece, qualcosa si può fare (non molto per la verità). Personalmente, quello che ho scelto di fare in Geocat è semplicemente ricalcolare le baseline ai punti delle stazioni successive alla prima come se fossero invece riferite a quest'ultima. Significa che in un rilievo con più basi, come quello riprodotto in Figura 161, durante il calcolo Geocat esegue le seguenti operazioni:

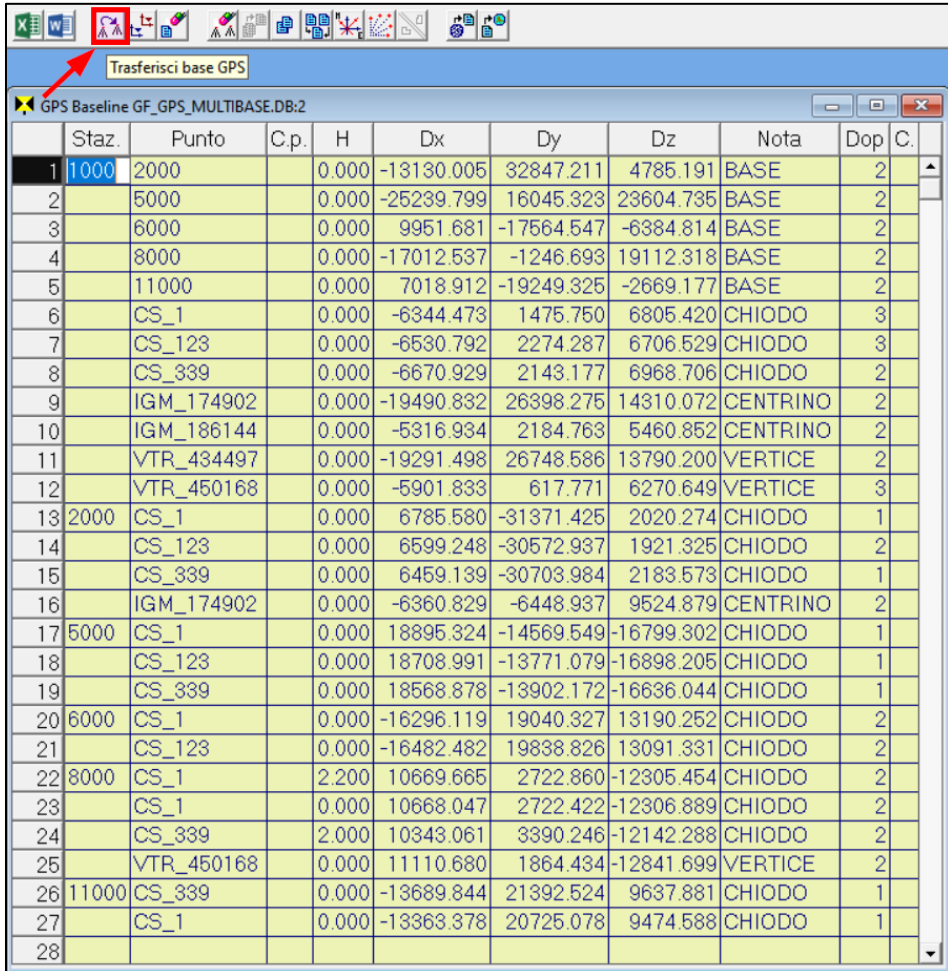
1. Calcola i delta geocentrici dalla prima base (1000 in Figura 161) alle altre basi.
2. Con i delta di cui sopra, calcola le altre basi come se fossero punti agganciati alla prima base.
3. Ricalcola tutte le baseline delle basi successive alla prima come se fossero riferite alla prima base. Questa operazione consiste semplicemente nel sommare alle baseline originarie di queste basi i delta calcolati al punto 1.
4. Calcola tutti i punti delle basi successive alla prima applicando le nuove baseline calcolate al punto 3.

In pratica tutti i punti, incluse le stesse basi successive alla prima, vengono portati (baseline) sulla prima base, realizzando quindi un unico piano topografico tangente a quest'ultima ed evitando gli effetti dei piani sghembi che, nell'esempio di Figura 161, porterebbe i punti agganciati alle varie basi ad avere coordinate topografiche diverse pur essendo gli stessi (*CS\_1*, *CS\_123*, ecc.).

Questa impostazione, se da un lato evita il problema dei piani sghembi, dall'altro rischia di reintrodurre (o amplificare) quello della base distante. Questo accade perché nei rilievi NRTK a basi multiple queste sono in genere molto distanti tra loro e il trasferirle sulla prima base non può che ingigantire le distanze ai punti.

D'altra parte, come ho evidenziato al succitato paragrafo 5.6.3 del libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#), ritengo che questo sia il male

minore tra i due, sperando che l'utente Geocat che leggerà questa guida (e, meglio ancora il libro) possa rendersi conto della problematica evitandola sul nascere istituendo sempre la VRS locale direttamente in campagna.



The screenshot shows a window titled "GPS Baseline GF\_GPS\_MULTIBASE.DB:2" with a toolbar containing a button labeled "Trasferisci base GPS" highlighted by a red arrow. Below the toolbar is a table with the following columns: Staz., Punto, C.p., H, Dx, Dy, Dz, Nota, Dop, C.

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	2000		0.000	-13130.005	32847.211	4785.191	BASE	2	
2		5000		0.000	-25239.799	16045.323	23604.735	BASE	2	
3		6000		0.000	9951.681	-17564.547	-6384.814	BASE	2	
4		8000		0.000	-17012.537	-1246.693	19112.318	BASE	2	
5		11000		0.000	7018.912	-19249.325	-2669.177	BASE	2	
6		CS_1		0.000	-6344.473	1475.750	6805.420	CHIODO	3	
7		CS_123		0.000	-6530.792	2274.287	6706.529	CHIODO	3	
8		CS_339		0.000	-6670.929	2143.177	6968.706	CHIODO	2	
9		IGM_174902		0.000	-19490.832	26398.275	14310.072	CENTRINO	2	
10		IGM_186144		0.000	-5316.934	2184.763	5460.852	CENTRINO	2	
11		VTR_434497		0.000	-19291.498	26748.586	13790.200	VERTICE	2	
12		VTR_450168		0.000	-5901.833	617.771	6270.649	VERTICE	3	
13	2000	CS_1		0.000	6785.580	-31371.425	2020.274	CHIODO	1	
14		CS_123		0.000	6599.248	-30572.937	1921.325	CHIODO	2	
15		CS_339		0.000	6459.139	-30703.984	2183.573	CHIODO	1	
16		IGM_174902		0.000	-6360.829	-6448.937	9524.879	CENTRINO	2	
17	5000	CS_1		0.000	18895.324	-14569.549	-16799.302	CHIODO	1	
18		CS_123		0.000	18708.991	-13771.079	-16898.205	CHIODO	1	
19		CS_339		0.000	18568.878	-13902.172	-16636.044	CHIODO	1	
20	6000	CS_1		0.000	-16296.119	19040.327	13190.252	CHIODO	2	
21		CS_123		0.000	-16482.482	19838.826	13091.331	CHIODO	2	
22	8000	CS_1		2.200	10669.665	2722.860	-12305.454	CHIODO	2	
23		CS_1		0.000	10668.047	2722.422	-12306.889	CHIODO	2	
24		CS_339		2.000	10343.061	3390.246	-12142.288	CHIODO	2	
25		VTR_450168		0.000	11110.680	1864.434	-12841.699	VERTICE	2	
26	11000	CS_339		0.000	-13689.844	21392.524	9637.881	CHIODO	1	
27		CS_1		0.000	-13363.378	20725.078	9474.588	CHIODO	1	
28										

**Figura 161** – Esempio di rilievo a più basi GPS con punti comuni. Se venisse calcolato a partire da ciascuna base, per questi punti si otterrebbero coordinate differenti (e non corrette) a causa dei piani sghembi.

La Figura 162 mostra i risultati del calcolo del rilievo di Figura 161, valori che andremo successivamente a confrontare con quelli ottenuti dalla sua trasformazione in un rilievo a base unica. A questo scopo Geocat prevede il comando *Trasferisci base GPS* evidenziato in Figura 161.



	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.013	8366.892	0.005	0.000	0.000	15.021730	40.844002
2	2000		35127.853	0.007	6345.716	0.001	76.516	0.002	15.438578	40.900386
3	5000		22038.806	0.005	31079.803	0.003	256.142	0.002	15.284131	41.123531
4	6000		-19543.651	0.005	-8138.753	0.004	-313.340	0.002	14.790253	40.770484
5	8000		3205.312	0.003	25415.676	0.003	-123.573	0.005	15.059866	41.072839
6	11000		-20410.726	0.004	-3189.823	0.001	-358.127	0.002	14.779820	40.815026
7	CS_1		3069.725	0.019	8905.606	0.012	111.542	0.031	15.058170	40.924181
8	CS_123		3889.245	0.015	8813.122	0.018	67.604	0.016	15.067898	40.923345
9	CS_339		3798.955	0.026	9122.203	0.011	111.374	0.043	15.066828	40.926128
10	IGM_174902		30547.926	0.007	18662.201	0.001	394.428	0.004	15.384819	41.011454
11	IGM_186144		3488.176	0.000	7119.219	0.000	119.931	0.000	15.063127	40.908095
12	VTR_434497		30834.597	0.000	18083.631	0.000	268.474	0.000	15.388205	41.006238
13	VTR_450168		2126.319	0.013	8366.892	0.005	-84.165	0.035	15.046970	40.919336
14										

**Figura 162** – I risultati del rilievo a basi multiple sono ottenuti da Geocat riportando tutti i punti, incluse le basi successive alla prima, come se fossero agganciati a quest'ultima.

Questo comando esegue le stesse operazioni descritte per il calcolo del rilievo a pag. 248 solo che, anziché limitarsi a produrre i risultati, modifica anche il rilievo stesso trasformandolo in un rilievo a base unica, la prima. Il nuovo rilievo è riprodotto in Figura 163 e presenta le seguenti modifiche:

- Le basi successive alla prima sono state rimosse.
- Le baseline dei punti che erano agganciati alle basi successive alla prima (evidenziate in Figura 163) riportano i valori dei delta X-Y-Z come se fossero stati agganciati alla prima base fin dall'inizio.

In pratica, con questa trasformazione il rilievo assume, anche formalmente, l'unica base costituita dalla prima stazione GPS. Va da sé che il calcolo di questo rilievo così modificato fornisce le stesse coordinate topografiche<sup>41</sup>, mostrate in Figura 163 (in basso), del calcolo precedente riprodotto in Figura 162. In conclusione, mi auguro di aver messo sufficientemente in luce il pericolo costituito dalle basi multiple nei rilievi GPS e di come Geocat cerchi quanto meno di limitarlo con il calcolo e il comando appena descritti. Resta il fatto che non può essere il software, ma il tecnico, ad evitarne del tutto gli effetti modificando le proprie abitudini nell'esecuzione dei rilievi.

41 Al netto di pochi millimetri dovuti agli inevitabili diversi arrotondamenti generati dai dati comunque differenti.



GPS Baseline GF_GPS_MULTIBASE.DB:2										
	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	2000		0.000	-13130.005	32847.211	4785.191	BASE	2	
2		5000		0.000	-25239.799	16045.323	23604.735	BASE	2	
3		6000		0.000	9951.681	-17564.547	-6384.814	BASE	2	
4		8000		0.000	-17012.537	-1246.693	19112.318	BASE	2	
5		11000		0.000	7018.912	-19249.325	-2669.177	BASE	2	
6		CS_1		0.000	-6344.473	1475.750	6805.420	CHIODO	3	
7		CS_123		0.000	-6530.792	2274.287	6706.529	CHIODO	3	
8		CS_339		0.000	-6670.929	2143.177	6968.706	CHIODO	2	
9		IGM_174902		0.000	-19490.832	26398.275	14310.072	CENTRINO	2	
10		IGM_186144		0.000	-5316.934	2184.763	5460.852	CENTRINO	2	
11		VTR_434497		0.000	-19291.498	26748.586	13790.200	VERTICE	2	
12		VTR_450168		0.000	-5901.833	617.771	6270.649	VERTICE	3	
13		CS_1		0.000	-6344.430	1475.795	6805.464	CHIODO	1	
14		CS_123		0.000	-6530.762	2274.283	6706.515	CHIODO	2	
15		CS_339		0.000	-6670.871	2143.236	6968.763	CHIODO	1	
16		IGM_174902		0.000	-19490.839	26398.283	14310.069	CENTRINO	2	
17		CS_1		0.000	-6344.476	1475.781	6805.428	CHIODO	1	
18		CS_123		0.000	-6530.809	2274.251	6706.525	CHIODO	1	
19		CS_339		0.000	-6670.922	2143.158	6968.686	CHIODO	1	
20		CS_1		0.000	-6344.439	1475.787	6805.432	CHIODO	2	
21		CS_123		0.000	-6530.802	2274.286	6706.511	CHIODO	2	
22		CS_1	2.200		-6342.875	1476.170	6806.856	CHIODO	2	
23		CS_1	0.000		-6344.498	1475.732	6805.421	CHIODO	2	
24		CS_339	2.000		-6669.479	2143.556	6970.022	CHIODO	2	
25		VTR_450168	0.000		-5901.860	617.744	6270.611	VERTICE	2	
26		CS_339	0.000		-6670.934	2143.204	6968.701	CHIODO	1	
27		CS_1	0.000		-6344.468	1475.758	6805.408	CHIODO	1	

Calcolo locale GF_GPS_MULTIBASE.DB:3										
	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.021730	40.844002
2	CS_1		3069.725	0.019	8905.606	0.012	111.542	0.031	15.058170	40.924181
3	CS_123		3889.245	0.015	8813.122	0.018	67.604	0.016	15.067898	40.923345
4	CS_339		3798.955	0.026	9122.203	0.011	111.374	0.043	15.066828	40.926128
5	IGM_174902		30547.926	0.007	18662.201	0.001	394.428	0.004	15.384819	41.011454
6	IGM_186144		3488.176	0.000	7119.219	0.000	119.931	0.000	15.063127	40.908095
7	VTR_434497		30834.597	0.000	18083.631	0.000	268.474	0.000	15.388205	41.006238
8	VTR_450168		2126.319	0.013	8366.892	0.005	-84.165	0.035	15.046970	40.919336
9	2000		35127.848	0.000	6345.715	0.000	76.517	0.000	15.438578	40.900386
10	5000		22038.802	0.000	31079.805	0.000	256.143	0.000	15.284131	41.123531
11	6000		-19543.654	0.000	-8138.750	0.000	-313.338	0.000	14.790253	40.770484
12	8000		3205.310	0.000	25415.678	0.000	-123.570	0.000	15.059866	41.072839
13	11000		-20410.729	0.000	-3189.822	0.000	-358.126	0.000	14.779820	40.815026

**Figura 163** – *Sopra, il rilievo a più basi trasformato in un rilievo a base unica con ricalcolo delle baseline evidenziate. Sotto, i risultati del rilievo così trasformato sono uguali a quelli del rilievo originario di Figura 162.*

### ***Trasferimento della base in locale (VRS)***

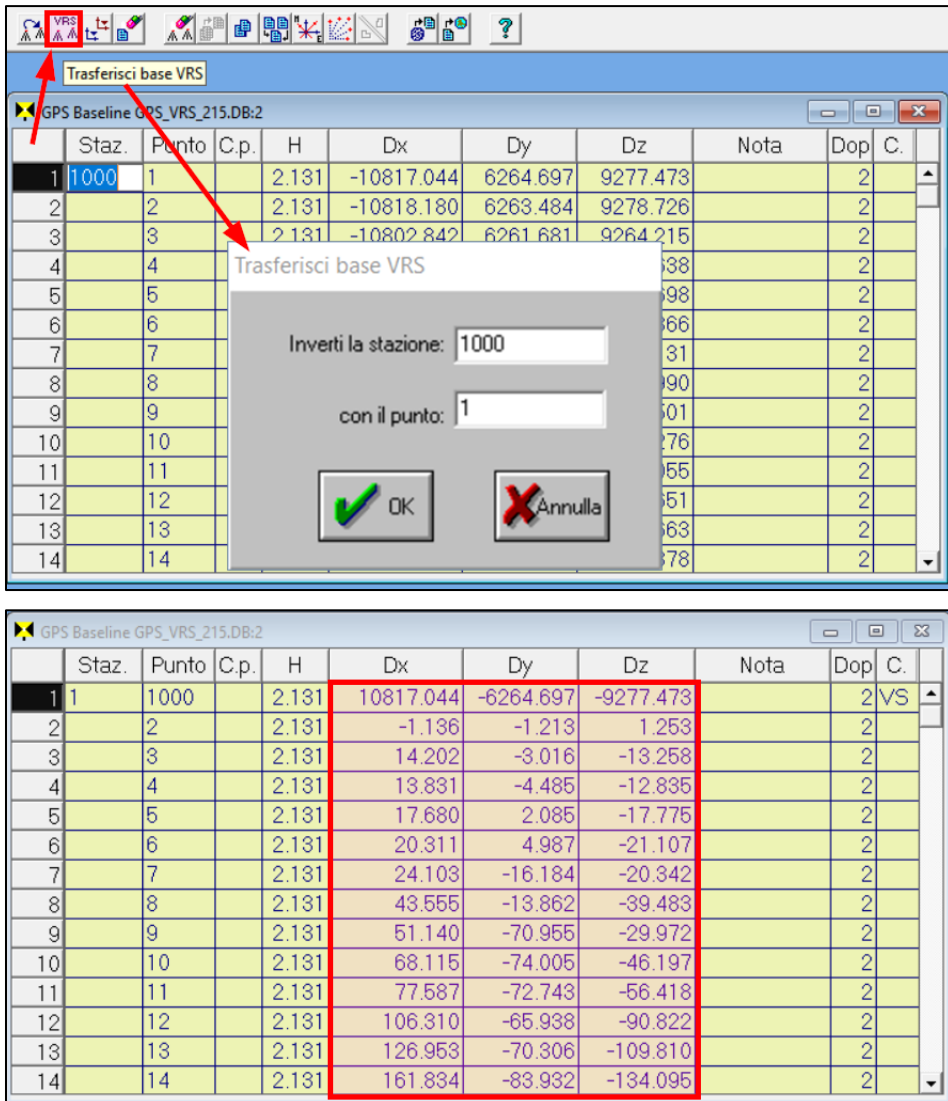
Al capitolo 8 *Rilievi GPS e misti GPS-TS*, paragrafo *Stazioni GPS - Stazione virtuale (VRS)* a pag. 155 ho già descritto il motivo per il quale nei rilievi GPS svolti in modalità NRTK (in appoggio alle rete di stazioni permanenti) conviene sempre farsi generare dalla rete stessa una base virtuale locale (VRS), posta cioè su un punto della zona del rilievo. Questa accortezza evita sul nascere eventuali problemi nella restituzione del rilievo in coordinate topografiche nei casi in cui la stazione permanente alla quale ci si è appoggiati è ad una distanza che va oltre a quella ammessa nel campo topografico. Ma trasferire la base GPS in locale comporta tuttavia il passaggio dal sistema euleriano della base originaria a quello della VRS, il che significa che il rilievo restituito dalla VRS non ha lo stesso orientamento (né la stessa altimetria) di quello restituito dalla base di rete originaria. Nel trasferire la base in locale occorre quindi avere piena consapevolezza di questo effetto altrimenti si possono commettere errori anche gravi nel caso in cui i risultati del proprio rilievo fossero, ad esempio, utilizzati da altri tecnici che invece mantengono il riferimento alla base GPS permanente<sup>42</sup>.

Fatta questa doverosa premessa, vediamo come Geocat permette di trasferire la base di rete GPS su un punto locale del rilievo. Apriamo il rilievo *GPS\_VRS\_215.DB* del Lavoro *GUIDA* fornito a corredo di Geocat. La base GPS originaria (stazione permanente di rete) si trova a oltre 13 km dall'oggetto del rilievo mentre noi vogliamo istituire una VRS locale su uno dei punti rilevati. Dalla tabella delle baseline di Figura 164 attiviamo il comando (icona) *Trasferisci base VRS*. Si apre la mascherina riprodotta in figura che ci chiede di inserire i seguenti dati:

- **Inverti la stazione:** in questa cella troviamo già compilato il nome della base GPS 1000, essendo in questo caso l'unica base del rilievo. Viceversa, se il rilievo avesse più basi GPS, potremmo modificarlo con il nome di una delle basi successive alla prima.
- **con il punto:** in questa cella va inserito uno dei punti del rilievo che si desidera far diventare la nuova base locale VRS. Geocat propone il punto della prima riga della tabella, ma si può ovviamente sostituirlo con un altro.

---

42 Chi volesse approfondire questa problematica può farlo consultando il libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) alla sezione 15 *Pregeo ed elaborati catastali*, paragrafo *Il potenziale pericolo nel fissare la VRS* a pag. 673.



**Figura 164** – In alto il rilievo GPS originario appoggiato alla base GPS. Sotto, la tabella trasformata con le nuove baseline relative al punto locale 1 diventato la nuova VRS del rilievo.

Confermando con OK si ottiene la trasformazione del rilievo evidenziata dalla tabella in basso di Figura 164. Nella cella stazione della prima riga c'è ora il punto 1 mentre l'ex base 1000 ha preso il suo posto come semplice punto rilevato. Le baseline di tutti i punti sono state ricalcolate riferendole alla nuova VRS del punto 1.

## L'inquadramento cartografico del Catasto

Al capitolo 5 *Configurazione*, paragrafo 5.2 *Calcoli - Parametri di calcolo* a pag. 72, sono descritte le opzioni di calcolo che Geocat permette di adottare per i rilievi GPS ai fini del loro inquadramento sulla cartografia catastale.<sup>43</sup> In questa sezione, dedicata al calcolo dei rilievi GPS, ritengo utile fornire un esempio concreto di applicazione di quelle opzioni in modo da poter verificare la correttezza dei risultati stessi. Lo farò esaminando l'elaborazione, svolta sia con Geocat che con Pregeo, di un rilievo GPS di esempio, come al solito volutamente semplificato per rendere il tutto più comprensibile. Consideriamo il seguente libretto Pregeo di cui al file *GPS\_PREGEO.DAT* presente nella cartella CAT del Lavoro *GUIDA* fornito a corredo del programma (l'ultima riga 2 va a capo per mancanza di spazio):

```
0|25082021|97|A093|0010|1|ROSSI GIANNI|GEOMETRA|PADOVA|
9|15|10|20|20000|10.6.0-G,APAG 2.12|FR|GEOMAX ZENITH 35PRO|
1|1000|4360878.23,971910.05,4536618.84|0|
6|L2|19042008-14:53|19042008-14:53|RTK|PDOP=3|
2|2000|-1081.408,4839.535,0.00|0,0,0,0,0,0,0,0|PDOP=3|0|
2|3000|-2960.971,2865.389,2215.053|0,0,0,0,0,0,0,0|PDOP=3|0|
2|4000|-3482.903,-776.235,3488.019|0,0,0,0,0,0,0,0|PDOP=3|0|
2|5000|-6080.219,4939.440,4745.231|0.0003339,0.00013677,
0.00011868,0.00007497,0.00006486,0.00008967,1.596|PDOP=3|0|
```

Come si può notare, si tratta di un rilievo molto semplice, composto dalla base GPS 1000 dalla quale si sono rilevate le baseline ai punti 2000, 3000, 4000 e 5000. Di queste, solo quella al punto 5000 presenta i coefficienti della matrice dei cofattori e relativo scarto quadratico medio (in alternativa si può inserire la matrice di varianza/covarianza) in quanto solo questo vettore supera i 5 km, distanza per la quale Pregeo rende obbligatorio inserire tali dati. Notiamo inoltre nella riga 9 le seguenti due informazioni:

- la quota media del rilievo, impostata a soli 15 metri in modo da rendere ininfluente la proiezione a livello del mare;
- l'Est media, impostata a 20000 metri, un valore che ha sufficiente incidenza nell'inquadramento cartografico catastale.

---

43 Per chi desiderasse invece conoscere anche i concetti che stanno alla base di quelle opzioni suggerisco di leggere nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo 5.6.1 *Concetti base sul sistema WGS84 del GPS* a pag. 377.

Preciso, infine, che le baseline di questo rilievo si riferiscono a punti aventi tutti la stessa altezza ellissoidica. Elaborato con Pregeo, questo libretto fornisce i risultati di Figura 165 tratta direttamente dalla schermata di post-elaborazione del programma.

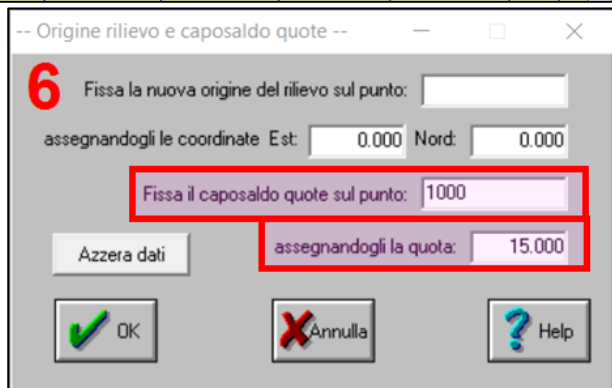
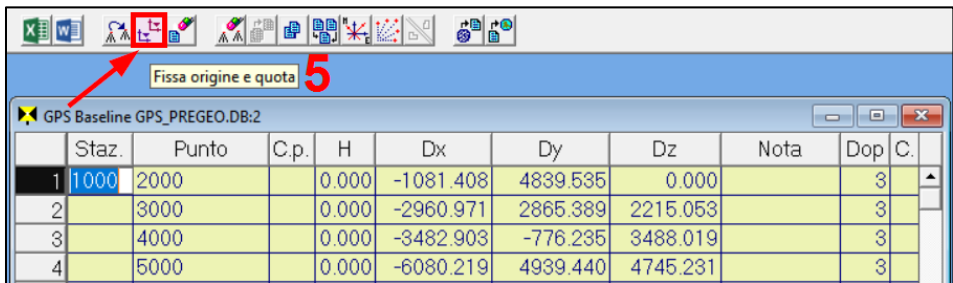
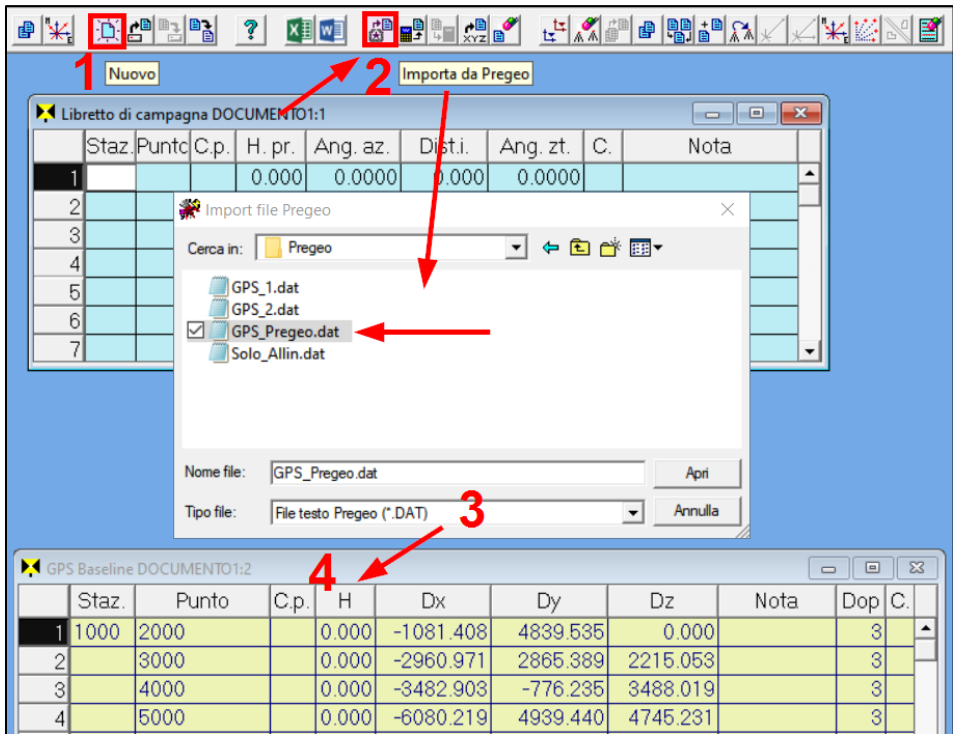
Punti della Rete				
nome	nord	sqm	est	sqm
1000	-0.000	+/-0.000	-0.000	+/-0.024
2000	1.954	+/-0.000	4958.873	+/-0.024
Punti di Dettaglio				
3000	3169.313	+/-0.036	3440.889	+/-0.068
4000	4989.946	+/-0.047	0.014	+/-0.086
5000	6792.482	+/-0.039	6143.826	+/-0.096

**Figura 165** –  
I risultati di Pre-  
geo del rilievo GPS  
di cui al libretto li-  
stato a pagina 254.

nome	quota	sqm
1000	15.000	+/- 0.0000
2000	15.013	+/- 0.0495
3000	14.968	+/- 0.0495
4000	14.936	+/- 0.0495
5000	14.929	+/- 0.0335

Importiamo ora il libretto Pregeo in Geocat e ne impostiamo la quota di caposaldo mediante i seguenti passaggi evidenziati in Figura 166:

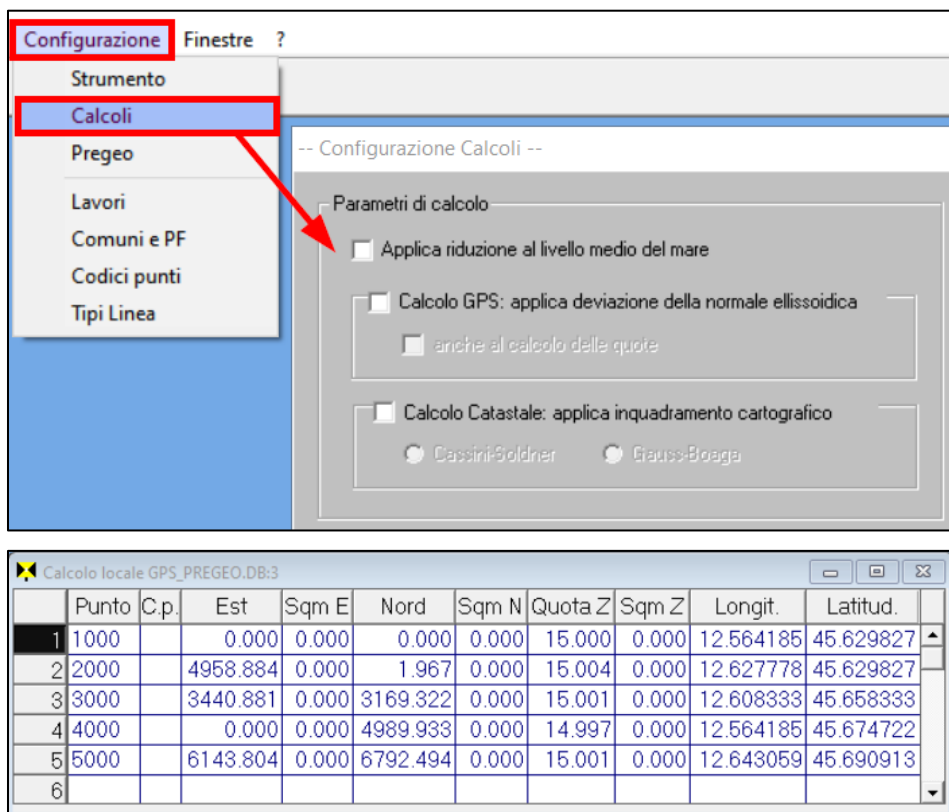
1. Clicchiamo sull'icona *Nuovo* della barra degli strumenti per aprire un nuovo rilievo, si aprirà la tabella azzurra dei rilievi TS.
2. Da questa tabella clicchiamo sull'icona *Importa da Pregeo*, si apre la finestra di Windows per la selezione dei file.
3. Nella cella *Tipo file* della finestra lasciamo selezionata l'opzione *File di testo Pregeo (\*.DAT)* e selezioniamo il file *GPS\_PREGEO.DAT* dalla cartella in cui si trova.
4. Si aprirà così la tabella gialla delle baseline del libretto importato.
5. Da questa tabella clicchiamo l'icona *Fissa origine e quota*, aprendo la finestra per l'inserimento di questi dati.
6. Su questa finestra, lasciamo inalterate le celle *Fissa la nuova origine del rilievo sul punto / assegnandogli le coordinate Est/Nord*, mentre invece nelle celle *Fissa il caposaldo quote sul punto / assegnandogli la quota* inseriamo rispettivamente: *1000* quale nome della base GPS da considerare come caposaldo per le quote e *15* per il valore in metri.



**Figura 166** – In alto, l'import in Geocat del libretto Pregeo listato a pag. 254.

Sopra e a destra, l'imposizione del caposaldo quota di 15 metri sulla base GPS 1000.

Attiviamo ora il menù *Configurazione* | *Calcoli* e disattiviamo le opzioni relative all'inquadramento cartografico del Catasto (vedi punto *Parametri di calcolo* a pag. 72), come mostrato in Figura 167 (in alto). Con queste impostazioni lanciamo ora il calcolo del rilievo dall'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat (clic destro) pervenendo alla tabella dei risultati riprodotta in Figura 167 (in basso).



**Figura 167** – Le opzioni di inquadramento cartografico disattivate producono un calcolo topografico “puro”, cioè non alterato dall'inquadramento stesso.

La Tabella 1 riporta il raffronto tra i risultati di Pregeo (vedi Figura 165 a pag. 255) e di Geocat appena ottenuti con le opzioni di inquadramento cartografico disattivate. Sulle coordinate Est e Nord si evidenziano differenze fino a 2 cm, mentre sulle quote si arriva a 7 cm. Queste diversità sono imputabili proprio alla mancata applicazione delle opzioni di inquadramento cartografico. Per rendercene conto, ripetiamo ora l'elaborazione in Geocat dopo averle attivate come mostrato in Figura 168.

**Tabella 1** – Il confronto tra i risultati di Pregeo e di Geocat con le opzioni di inquadramento cartografico e la Est media non impostate.

Punto	Est Geocat	Est Pregeo	Diff. Est	Nord Geocat	Nord Pregeo	Diff. Nord	Quota Geocat	Quota Pregeo	Diff. Quota
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.000	15.000	0.000
2000	4958.884	4958.873	0.011	1.967	1.954	0.013	15.004	15.013	-0.009
3000	3440.881	3440.889	-0.008	3169.322	3169.313	0.009	15.001	14.968	0.033
4000	0.000	0.014	-0.014	4989.933	4989.946	-0.013	14.997	14.936	0.061
5000	6143.804	6143.826	-0.022	6792.494	6792.482	0.012	15.001	14.929	0.072

**Figura 168** – Le opzioni per l'inquadramento cartografico settate (per il sistema di riferimento Cassini-Soldner).

Parametri di calcolo

Applica riduzione al livello medio del mare

Calcolo GPS: applica deviazione della normale ellissoidica

anche al calcolo delle quote

Calcolo Catastale: applica inquadramento cartografico

Cassini-Soldner  Gauss-Boaga

Per quanto riguarda l'opzione alternativa tra le rappresentazioni Cassini-Soldner o Gauss-Boaga, va detto che Pregeo assume questa informazione direttamente dalla Est media riportata nella riga 9 del libretto (in questo esempio 20000 metri, vedi listato a pag. 254). In Geocat si è invece preferito che sia l'utilizzatore ad effettuare coscientemente tale scelta. Il valore viene inserito nei dati del Lavoro spiegati al paragrafo *Creare un nuovo Lavoro* a pag. 82. Per farlo, con riferimento alla Figura 169 (in alto e al centro) si devono compiere questi passaggi:

- aprire la tabella di elenco dei Lavori dal menù *Configurazione | Lavori* e posizionarsi sulla riga del Lavoro corrente (in questo caso *LIBRO\_2*);
- attivare l'opzione *Dati del Lavoro* del menù contestuale che si apre con clic destro e digitare 20000 nella cella *Est media (m o LC)*.

Con queste nuove impostazioni lanciamo quindi nuovamente il calcolo del rilievo ottenendo i risultati di Figura 169 (in basso).



	Nome/Dir.	Descrizione	Provincia
1	ESEMPIO	Lavoro di esempio programma	Padova
2	LIBRO	Esempi libro Tecniche di ricon	Padova
3	LIBRO_2	Esempio Libro 2	Padova
4	NEIVE		Cuneo
5			
6			

**Figura 169** –  
Sopra e a destra, l'inserimento della Est media nei dati del Lavoro.

Sotto, le coordinate calcolate da Geocat con le opzioni di inquadramento e la Est media impostate.

-- Dati del Lavoro --

Nome Lavoro (cartella) max 8 caratteri: LIBRO\_2

Descrizione: Esempio Libro 2

Data presentazione (ggmmaa): 010122 Prot. 1

Prov. PD Comune: A703 - Bassano del Grapp. Sez. A

Foglio: 000 Alleg. 0 Mapp.:

**Est media (m o LC): 20000** Quota s.l.m. (mt): 132

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		0.000	0.000	0.000	0.000	15.000	0.000	12.564185	45.629827
2	2000		4958.873	0.000	1.955	0.000	15.016	0.000	12.627983	45.629176
3	3000		3440.889	0.000	3169.313	0.000	14.973	0.000	12.608539	45.657683
4	4000		0.013	0.000	4989.945	0.000	14.941	0.000	12.564391	45.674072
5	5000		6143.824	0.000	6792.481	0.000	14.939	0.000	12.643264	45.690263
6										

La Tabella 2 mostra il nuovo confronto tra i risultati di Geocat e quelli di Pregeo ed evidenzia che le differenze sono ora di soli 1-2 mm sulle coordinate Est e Nord e di soli 0.5–1 cm sulle quote, vale a dire valori 10 volte inferiori rispetto a quelli ottenuti senza impostare le opzioni di inquadramento cartografico. Questo dimostra la bontà di applicazione da parte di Geocat dei parametri di calcolo per l'inquadramento stesso.

**Tabella 2** – *Il confronto tra i risultati di Pregeo e di Geocat con le opzioni di inquadramento cartografico e la Est media impostate.*

Punto	Est Geocat	Est Pregeo	Diff. Est	Nord Geocat	Nord Pregeo	Diff. Nord	Quota Geocat	Quota Pregeo	Diff. Quota
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.000	15.000	0.000
2000	4958.873	4958.873	0.000	1.955	1.954	0.001	15.016	15.013	0.003
3000	3440.889	3440.889	0.000	3169.313	3169.313	0.000	14.973	14.968	0.005
4000	0.013	0.014	-0.001	4989.945	4989.946	-0.001	14.941	14.936	0.005
5000	6143.824	6143.826	-0.002	6792.481	6792.482	-0.001	14.939	14.929	0.010

Va da sé che, se le opzioni di Figura 168 a pag. 258 non vengono selezionate tutte ma solo alcune, i risultati cambiano di conseguenza. Ad esempio, selezionando solamente una o l'altra delle due opzioni *Applica deviazione della normale ellissoidica* e *Applica inquadramento cartografico*; oppure, nel primo caso, non selezionando la sotto opzione *anche al calcolo delle quote* si otterranno risultati di volta in volta diversi, pur se di poco. Resta il fatto che per ottenere da Geocat le corrette coordinate nel sistema di riferimento del Catasto vanno applicate tutte le opzioni e la Est media di cui al secondo calcolo sopra illustrato. Così come, per contro, se si desidera ottenere un risultato topografico che rispecchi fedelmente la situazione reale di un rilievo locale, non va selezionata nessuna delle opzioni, come abbiamo fatto nel primo dei due calcoli svolti.

## 13.4 Calcolo in coordinate imposte

Nei rilievi topografici attinenti ai lavori trattati in questa guida vi è a volte la necessità di restituire i risultati nelle coordinate di uno specifico sistema di riferimento. Non mi riferisco ovviamente a quello Catastale per il quale Geocat elabora già automaticamente il calcolo sulla base dei PF, come vedremo al paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale* a pag. 269. Mi riferisco invece ai casi in cui viene richiesto il confronto tra i propri risultati e quelli di un altro tecnico che ha adottato un suo sistema di riferimento (anche tra i vari datum codificati come UTM, ETRF, ecc.). In questi casi il calcolo locale elaborato da Geocat, che produce coordinate riferite al punto di emanazione del rilievo, deve essere trasformato in tale diverso sistema di riferimento.

Questo risultato si può ottenere in due modalità diverse a seconda se l'orientamento del sistema (asse delle ordinate) su cui atterrare rimane lo stesso oppure se è diverso. Nel primo caso basta infatti operare una semplice traslazione, nel secondo bisogna invece applicare una rototraslazione. Vediamo entrambe le situazioni nei paragrafi che seguono.

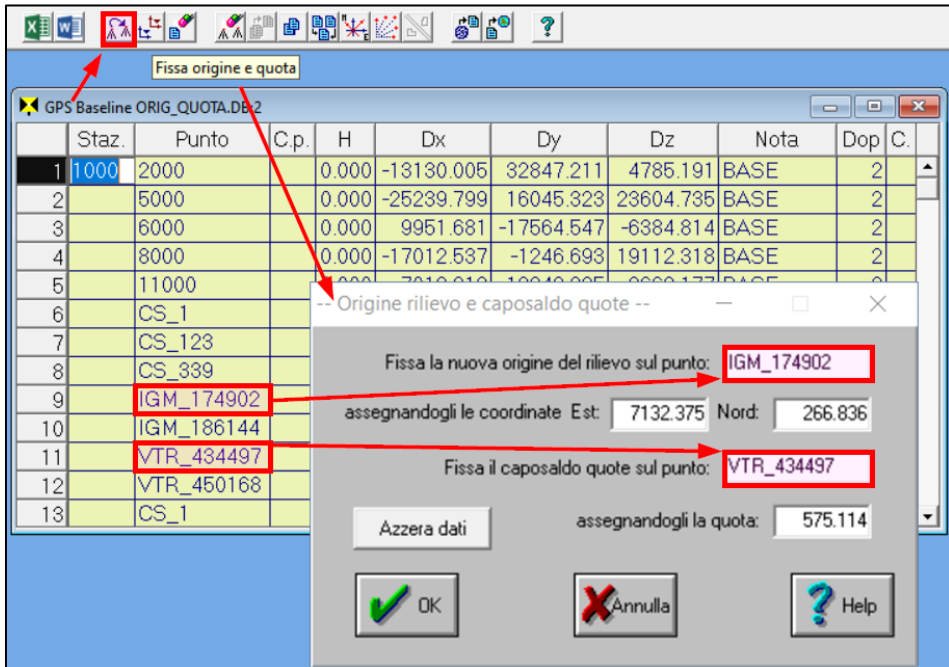
### ***Imposizione di origine e quota***

Come appena accennato, laddove l'orientamento del sistema di riferimento finale coincida con quello del rilievo locale, l'esigenza di restituire il rilievo in coordinate assolute è semplicemente quella di spostare l'origine su un punto del rilievo stesso del quale sono note le coordinate nel sistema di riferimento richiesto. Questo è, ad esempio, il caso dei rilievi GPS, che sono intrinsecamente orientati sul Nord WGS84, e pertanto, se ne viene richiesta la restituzione in tale sistema di riferimento, sarà sufficiente conoscere le coordinate assolute WGS84 di un punto rilevato e spostare l'origine del rilievo sullo stesso. Analogamente, la stessa esigenza si ha a volte per l'aspetto altimetrico, nel senso che si vogliono ottenere le quote nei valori riferiti ad un caposaldo di quota nota rilevato in campagna. Quest'ultimo requisito può essere già incluso nel primo, nel senso che il punto noto sul quale spostare l'origine planimetrica è anche il caposaldo per le quote. Ma può anche essere che l'origine planimetrica debba essere riferita ad un punto diverso da quello del caposaldo quote. Così come può essere richiesta la sola restituzione delle quote riferite ad un caposaldo, mentre per la parte planimetrica sia sufficiente lasciare il rilievo nella sua origine locale (base GPS o prima stazione TS).

Geocat permette di risolvere tutte queste situazioni in maniera molto semplice. Dalla tabella del rilievo (sia TS che GPS) basta infatti attivare il comando (icona) *Fissa origine e quota*. Si apre così la finestra riprodotta in Figura 170 nella quale vanno inseriti i seguenti dati:

- **Fissa la nuova origine del rilievo sul punto:** va inserito il nome del punto rilevato che dovrà diventare la nuova origine del rilievo (*IGM\_174902* nell'esempio di Figura 170);
- **assegnandogli le coordinate Est/Nord:** in queste due celle vanno inserite rispettivamente le coordinate Est e Nord del punto di cui sopra (7132.375 e 266.836 nell'esempio). Naturalmente non è detto che sia sempre necessario inserire questi valori, potrebbe darsi infatti che si desideri semplicemente spostare l'origine sul punto richiesto lasciando alle coordinate 0.000, 0.000.

- **Fissa il caposaldo quote sul punto:** come per l'origine, va inserito il nome del punto rilevato al quale si vuole assegnare la quota assoluta di caposaldo. Come detto, questo punto può coincidere o meno con l'origine. Nell'esempio qui riprodotto, ad esempio, abbiamo inserito un punto diverso: *VTR\_434497*;
- **assegnandogli la quota:** è la quota assoluta che si vuole attribuire al caposaldo di cui sopra (575.114 nell'esempio).



**Figura 170** – L'attribuzione delle coordinate alla nuova origine e della quota al caposaldo altimetrico.

Ovviamente non è obbligatorio inserire sia l'origine che il caposaldo quota, ma soltanto uno dei due nel caso non siano entrambi necessari. Confermati i dati con *OK*, basta lanciare il calcolo dall'usuale opzione *Calcolo locale* del menù contestuale di Geocat, ottenendo i risultati di Figura 171, e cioè:

- il punto *IGM\_174902* della nuova origine ha esattamente le coordinate Est e Nord imposte;
- il caposaldo quote *VTR\_434497* ha esattamente la quota imposta;
- tutti gli altri punti hanno coordinate e quote riferite a questi valori.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		-23415.551	0.000	-18395.365	0.000	306.640	0.000	15.021730	40.844002
2	CS_1		-20345.825	0.019	-9489.759	0.012	418.182	0.031	15.058170	40.924181
3	CS_123		-19526.306	0.015	-9582.243	0.018	374.245	0.016	15.067898	40.923345
4	CS_339		-19616.596	0.026	-9273.162	0.011	418.014	0.043	15.066828	40.926128
5	IGM_174902		7132.375	0.007	266.836	0.001	701.068	0.004	15.384819	41.011454
6	IGM_186144		-19927.375	0.000	-11276.146	0.000	426.571	0.000	15.063127	40.908095
7	VTR_434497		7419.046	0.000	-311.734	0.000	575.114	0.000	15.388205	41.006238
8	VTR_450168		-21289.231	0.013	-10028.473	0.005	222.476	0.035	15.046970	40.919336
9	2000		11712.297	0.000	-12049.650	0.000	383.157	0.000	15.438578	40.900386
10	5000		-1376.748	0.000	12684.440	0.000	562.783	0.000	15.284131	41.123531

**Figura 171** – I risultati del calcolo sono riferiti alla nuova origine e caposaldo quote.

**N.B.:** l'origine così fissata può anche essere definita quale VRS nel libretto Pregeo creato da Geocat, si consulti a questo proposito il paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo - Stazione Virtuale VRS* a pag. 414.

### ***Imposizione di coordinate e orientamento alle stazioni***

Un'altra possibilità fornita da Geocat per ottenere la restituzione del rilievo in un sistema di riferimento diverso da quello locale è di imporre sia le coordinate che l'orientamento alle stazioni del rilievo. Questa esigenza può manifestarsi, ad esempio, quando si deve mettere a confronto il proprio rilievo locale (cioè con l'origine 0.000, 0.000 sulla prima stazione) con un secondo rilievo che condivide una o più stazioni ma che prevede coordinate e orientamento in un suo sistema di riferimento. Per operare questa trasformazione si devono svolgere i seguenti passaggi illustrati in Figura 172 (per un rilievo TS):

- Doppio clic sulla cella della stazione alla quale si vogliono imporre le coordinate, si apre la finestra dei dati.
- Si inseriscono i valori delle coordinate Est, Nord ed eventualmente anche della quota nelle rispettive celle in alto (nell'esempio di Figura 172: *Est* = 3839.830, *Nord* = -2478.567, *Quota* = 132.721).
- Si inserisce nella cella *Correzione* l'angolo di disorientamento tra il rilievo originario e quello sul quale si vuole trasformarlo (126.0386).
- Si seleziona l'opzione *Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare*, al che Geocat farà seguire la scritta *imposte dall'utente* ad indicare che i valori sono stati inseriti dall'utente e non sono invece provenienti da altre elaborazioni svolte dal programma, come vedremo al successivo paragrafo *Coordinate calcolate da altre procedure* a pag. 267.

The figure shows two screenshots from the Geocat software. The top screenshot displays a table of stations and a detailed view of station 100. The bottom screenshot shows the results of a local calculation for the same station.

**Libretto di campagna STAZ\_IMPOSTA\_ASS.DB**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200	CM	5.000	231.1500	638.001	100.5836		chiodo miniato
2		300	CM	5.000	234.3686	525.954	100.6514		chiodo miniato
3		PF02-38		0.100	211.2440	287.372	100.4032		SPIGOLO SUD
4		PF03-38		2.250	321.1136	195.747	98.0666		MONTANTE DX

**Stazione 100**

Cod.	Est	Nord	Quota	P. orient.	Ang. orient.	Azimut	Correzione
CM	3839.830	-2478.567	132.721		0.0000	0.0000	126.0386

H.St. 1.450 X Geoc. 0.000 Y Geoc. 0.000 Z Geoc. 0.000 Longitudine 0.000000 Latitudine 0.000000

Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare imposte dall'utente

Importa nel rilievo le seguenti letture:

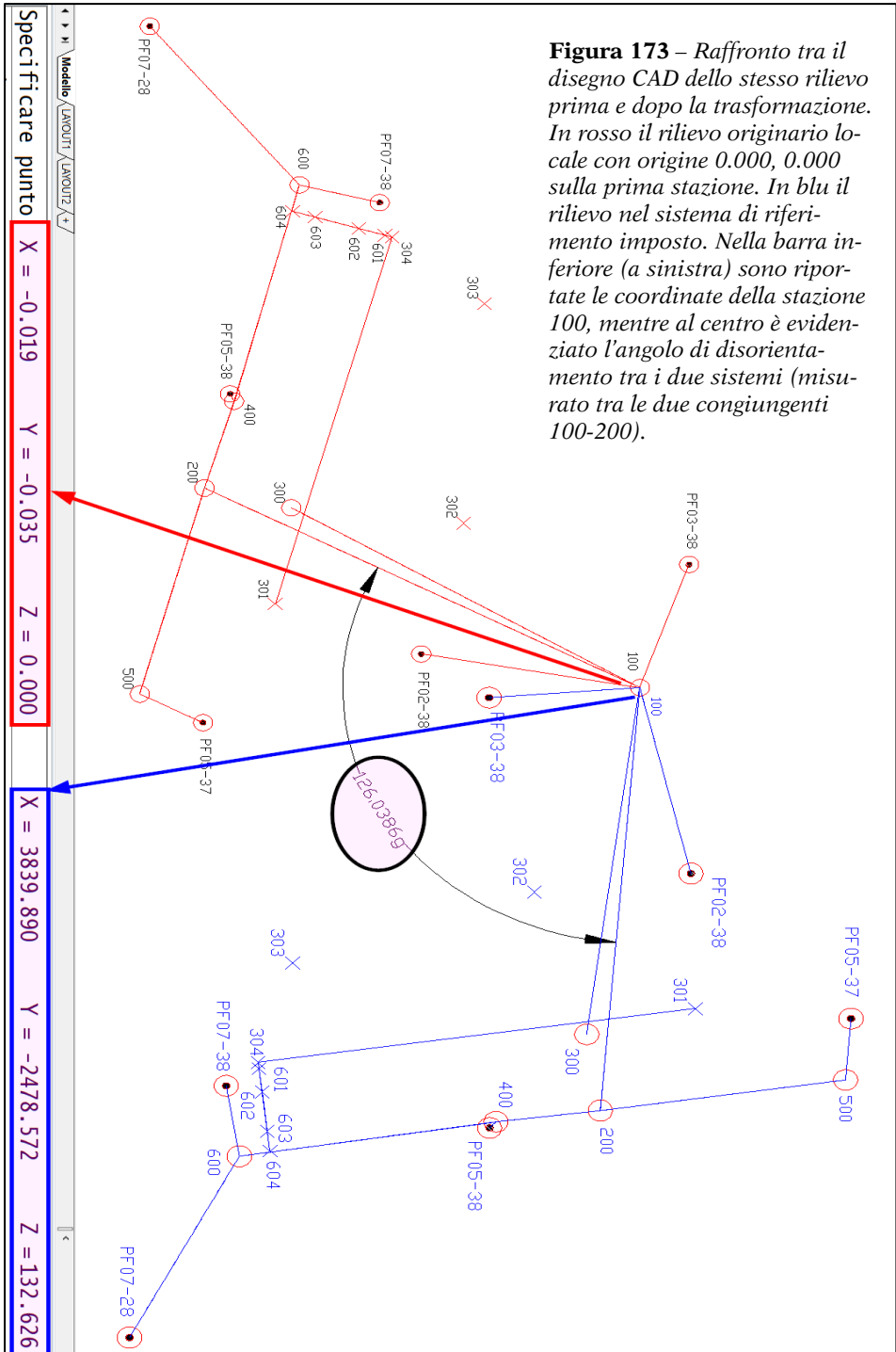
**Calcolo locale STAZ\_IMPOSTA\_ASS.DB:2**

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100	CM	3839.890	0.084	-2478.572	0.007	132.626	0.135	0.000000	0.000000
2	200	CM	4475.748	0.005	-2529.731	0.036	123.315	0.021	0.000000	0.000000
3	300	CM	4361.261	0.000	-2547.187	0.000	123.789	0.000	0.000000	0.000000
4	400	CM	4492.576	0.000	-2664.626	0.000	128.472	0.000	0.000000	0.000000
5	500	CM	4429.591	0.000	-2212.388	0.000	122.458	0.000	0.000000	0.000000
6	600	CM	4544.293	0.000	-2996.576	0.000	125.776	0.000	0.000000	0.000000

**Figura 172** – Geocat permette di ottenere il calcolo in funzione delle coordinate e correzione angolare imposte alle stazioni TS.

Quest'ultima opzione fa sì che durante il calcolo Geocat ometta di calcolare la stazione limitandosi ad applicare alla stessa le coordinate e la correzione angolare imposte. Infatti, attivando il *Calcolo locale* del menù contestuale, i valori ottenuti saranno riferiti al sistema di riferimento così definito, come mostrato in Figura 172 (in basso) per l'esempio esposto.

A differenza della trasformazione vista al paragrafo precedente, che applica una semplice traslazione, in questo caso, avendo imposto anche il disorientamento tra i due sistemi di riferimento (quello locale originario e quello imposto), abbiamo invece operato una rototraslazione, cioè sia una traslazione che una rotazione, con il centro di quest'ultima sulla stazione 100. La Figura 173 (ruotata in senso verticale per motivi di spazio) mostra graficamente gli effetti dell'operazione grazie al disegno CAD unificato dei due rilievi: quello in rosso è il rilievo originario mentre quello in blu è nel sistema di riferimento imposto. Da notare le diverse coordinate della stazione 100 e l'angolo di disorientamento tra i due sistemi.



Nell'esempio appena visto abbiamo imposto le coordinate e l'orientamento solo ad una stazione TS, la prima del rilievo. Questo è in effetti il caso più frequente in cui si ha la necessità di procedere alla trasformazione descritta. Nulla vieta tuttavia di imporre coordinate e orientamento a più stazioni, se non addirittura a tutte. In tal caso Geocat, come detto, omette di calcolare tali stazioni (come farebbe normalmente) e si limita ad assumere per le stesse i valori imposti. Per questo motivo, l'imposizione dei dati a più stazioni è un'operazione da compiere con molta cura e attenzione perché è evidente che le coordinate e l'eventuale orientamento imposto alle stesse devono essere congruenti tra loro, pena l'errata restituzione del rilievo. Ma in Geocat questa impostazione non è quasi mai necessaria perché la rototraslazione tra diversi sistemi di riferimento viene calcolata direttamente da programma come vedremo al paragrafo successivo. Nei rilievi GPS, infine, la necessità di trasferire i punti in un altro sistema di riferimento è piuttosto rara perché questa tecnologia agisce su un sistema globale già orientato a Nord. Tuttavia, nei casi in cui si dovesse restituire un rilievo in coordinate topografiche imposte, Geocat permette di farlo in maniera analoga a quella già vista per i rilievi TS. Basta anche in questo caso aprire la finestra dei dati stazione con doppio clic sulla cella della base GPS e modificare le coordinate topografiche e il disorientamento come mostrato in Figura 174.

The screenshot displays the Geocat software interface for configuring a GPS station. The main window shows a table of stations with columns: Staz., Punto, C.p., H, Dx, Dy, Dz, Nota, Dop, C. The station 'CS\_339' is selected. A dialog box for 'Stazione CS\_339' is open, showing fields for 'Coordinate: geocentriche' and 'topografiche'. The 'topografiche' section is highlighted in red, showing values: Est: 3839.830, Nord: -2478.567, Quota: 132.721, and Disorientamento: 126.0386. The 'Calcolo locale' window at the bottom shows the resulting topographic coordinates for the selected station.

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	CS_339	1000	0.000	6670.932	-2143.199	-6968.704	BASE	2	
2		2000	0.000	-6459.073	30704.012	-2183.513	BASE	2	
3		5000							
4		6000							
5		8000							
6		11000							
7		CS_1							
8		CS_123							
9		IGM_174902							
10		IGM_186144							
11		VTR_434497							
12		VTR_450168							

Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	CS_339	3839.830	0.000	-2478.567	0.000	132.721	0.000	15.066828	40.926128
2	CS_1	4328.296	0.000	-3061.773	0.000	132.891	0.000	15.058170	40.924181
3	CS_123	4087.545	0.000	-2272.941	0.000	88.956	0.000	15.067898	40.923345
4	IGM_174902	-15540.412	0.000	18279.855	0.000	415.788	0.000	15.384821	41.011455

Figura 174 – L'imposizione delle coordinate e del disorientamento di un rilievo GPS.



## ***Coordinate calcolate da altre procedure***

Al paragrafo precedente abbiamo visto come Geocat permetta di attribuire le coordinate e la correzione azimutale ad una o più stazioni tramite la finestra dei dati stazione. Tuttavia in quel caso si tratta di conoscere a priori i valori da imporre per restituire il rilievo nel sistema di riferimento desiderato. Questa è sicuramente un'esigenza che può emergere negli incarichi di cui ci occupiamo, specialmente quando gli stessi prevedono il confronto con altri tecnici. Ma ciò che succede molto più frequentemente è che la trasformazione del rilievo, da locale ad un preciso sistema di riferimento, deve essere svolta già nell'ambito dell'incarico stesso, indipendentemente da possibili confronti con terzi. Il caso classico di questa necessità sono le riconfinazioni da mappa, nelle quali si deve sovrapporre il rilievo alla cartografia per ricavare gli estremi al tracciamento del confine. Un altro caso si verifica nelle poligonali qualora ne venga richiesta la restituzione nel sistema di riferimento dei trigonometrici ai quali vengono appoggiate. Geocat permette di risolvere tutte queste situazioni con apposite procedure interne al programma che determinano autonomamente gli elementi per la trasformazione del rilievo nel sistema di riferimento richiesto. Al paragrafo 9 *Poligonali* a pag. 170 abbiamo già visto come calcolare le coordinate assolute grazie alle aperture e artifici di Geocat di cui al paragrafo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94. Al capitolo 17 *Riconfinazioni*, paragrafi 17.1 *Rototraslazione mappa-rilievo* a pag. 450 e *L'apertura a terra multipla* a pag. 539, vedremo invece come portare il rilievo nel sistema di riferimento cartografico applicando le due procedure previste dalla letteratura tecnica in materia: la rototraslazione ai minimi quadrati e l'apertura a terra multipla. In tutti questi casi la trasformazione dal sistema locale del rilievo al sistema cartografico viene eseguita direttamente da Geocat applicando gli opportuni algoritmi topografici. A valle di queste elaborazioni, è il programma stesso che impone alle stazioni del rilievo le coordinate cartografiche e la correzione di orientamento risultanti<sup>44</sup>. La Figura 175 riproduce un rilievo misto GPS + TS portato in coordinate cartografiche grazie alla rototraslazione ai minimi quadrati. Come si può notare, sia la base GPS che le stazioni TS presentano le coordinate e la correzione angolare calcolate da Geocat che, per la stazione TS, ha aggiunto all'opzione *Mantieni fisse queste coordinate...* l'indicazione *rototraslazione con variazione di scala*.

---

44 Come vedremo ai paragrafi citati, il tutto avviene con il completo controllo da parte del tecnico sugli scarti dei punti di inquadramento e con la facoltà di applicare la variazione di scala per adattare la mappa alla realtà dei luoghi.

The screenshot displays three windows from a surveying software interface:

- Libretto di campagna ROTOTR\_AGU.DB:1**: A table of survey points. The first row (Staz. 1, Punto 100) is highlighted with a red box. The columns include Staz., Punto, C.p., H. pr., Ang. az., Dist. i., Ang. zt., C., and Nota.
- Stazione 100**: A form for station data. The 'Est' field (1588.971) and 'Nord' field (812.517) are highlighted with a red box. The 'Correzione' field (0.0966) is also highlighted. A checkbox labeled 'Mantieni fisse queste coordinate e correzione angolare' is checked, with the text 'rototraslazione con variazione di scala' next to it.
- GPS Baseline ROTOTR\_AGU.DB:2**: A table of GPS baselines. The first row (Staz. 1, Punto 1000) is highlighted with a red box. The columns include Staz., Punto, C.p., H, Dx, Dy, Dz, Nota, Dop, and C.

Red arrows point from the highlighted '100' in the first window to the 'Est' and 'Nord' fields in the second window, and from the highlighted '1000' in the third window to the 'topografiche' coordinate fields in the fourth window.

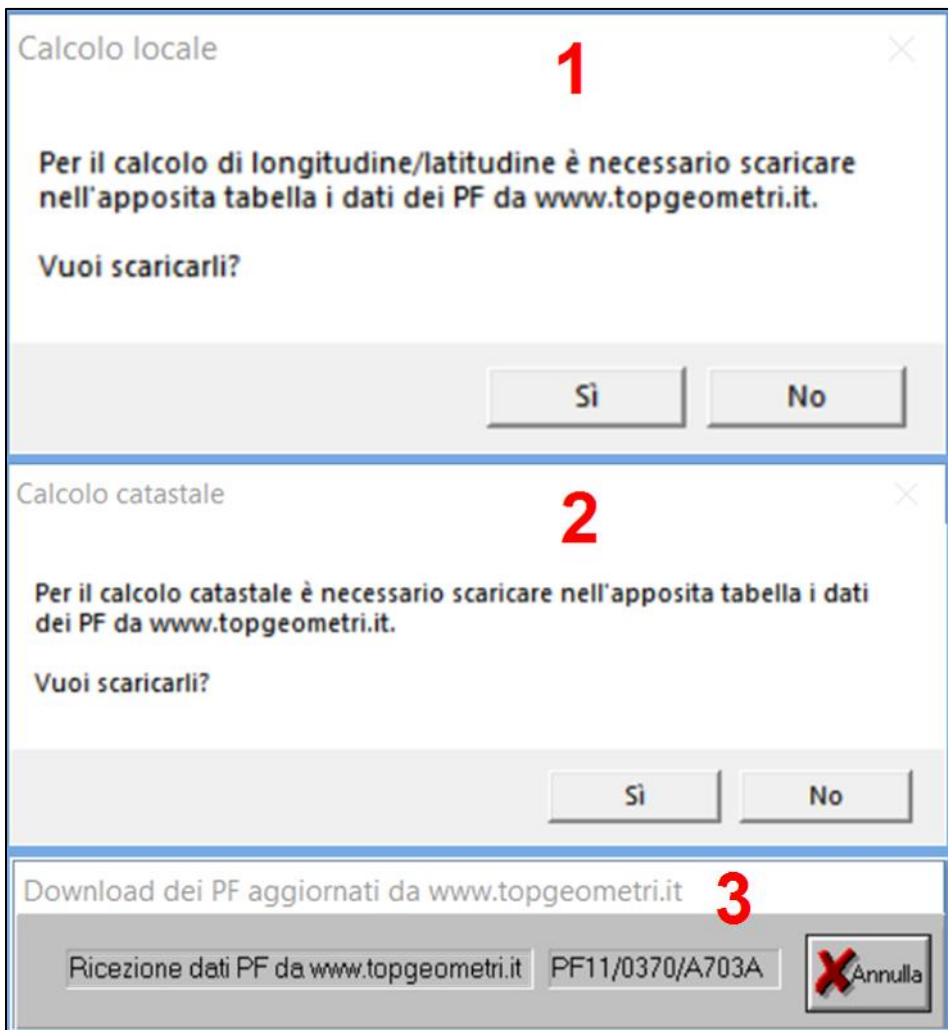
**Figura 175** – Esempio di rilievo misto GPS + TS rototraslato sul sistema mappa: sia la base GPS che le stazioni TS sono state ricalcolate in coordinate cartografiche dalla rototraslazione ai minimi quadrati. Da notare nella finestra della stazione TS 100 l'indicazione "rototraslazione con variazione di scala" che segue l'opzione "Mantieni fisse queste coordinate".

## 13.5 Calcolo locale e catastale

Per chi svolge incarichi catastali è importante che il rilievo sia restituito, oltre che in coordinate locali, anche nel sistema cartografico del Catasto, così da poter fare tutte le opportune considerazioni in merito alla presentazione all'Agenzia dell'atto conseguente. Naturalmente le due restituzioni, locale e catastale, in genere differiscono tra loro, nel senso che il calcolo locale riproduce esattamente lo stato dei luoghi, mentre quello catastale risente delle compensazioni dovute all'inquadramento cartografico che l'Agenzia deve necessariamente adottare per riportare l'oggetto del rilievo nella propria cartografia nazionale. Per avere un'idea di tale differenziazione, si consulti il paragrafo 13.3 *Calcolo rilievi GPS* al punto *L'inquadramento cartografico del Catasto* a pag. 254. Geocat esegue entrambi i calcoli in modo che il tecnico possa utilizzarli alternativamente a seconda delle esigenze richieste dall'incarico ricevuto. Il calcolo locale è quello che io definisco "calcolo topografico puro" per far capire che riflette la reale geometria dei punti rilevati senza nessun "adattamento", nemmeno quello dovuto alla riduzione delle distanze al livello medio del mare (se si disattiva la relativa opzione del menù *Configurazione | Calcoli*). Si tratta quindi di un risultato che permette di avere sotto controllo l'esatta realtà di quanto rilevato con la sola approssimazione delle imperfezioni del rilievo (in genere irrilevanti se si è consci di aver operato correttamente durante le rilevazioni in campagna). Il calcolo catastale, come detto, produce invece un risultato "cartografico", sicuramente utile e necessario per gli oneri derivanti dalla normativa catastale, ma che diverge per quanto poco dalla realtà. La possibilità di ottenere entrambe le situazioni dà quindi all'utente Geocat la facoltà di operare nella maniera più opportuna a seconda degli elaborati da produrre. Come accennato al capitolo 5 *Configurazione*, paragrafo 5.2 *Calcoli* a pag. 71, inoltre, per i rilievi TS Geocat sfrutta il calcolo catastale anche per calcolare le coordinate geografiche (longitudine e latitudine) dei punti rilevati. A differenza dei rilievi GPS, infatti, un rilievo TS non è di per sé collocabile nella sua posizione geografica (potrebbe essere in qualsiasi luogo), ma lo diventa proprio grazie al calcolo catastale (aggancio ai PF). Questa è un'opportunità non da poco perché permette di ottenere prestazioni che altrimenti sarebbero precluse. Si pensi solo alla sovrapposizione del rilievo su Google Earth o sulla stessa cartografia catastale disponibile sul visualizzatore del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Nei paragrafi che seguono è spiegata l'operatività per eseguire il calcolo locale e quello catastale dei rilievi di Geocat.

### ***Download dei PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it)***

Come sopra accennato, il calcolo catastale viene utilizzato da Geocat sia per restituire il rilievo in coordinate catastali, sia per calcolare longitudine e latitudine dei rilievi TS. Infatti, anche se si attiva l'opzione *Calcolo locale* del menù contestuale in un rilievo solo TS, il programma pone la richiesta 1 di Figura 176. Così come, se si attiva invece il *Calcolo catastale* di un rilievo GPS (che include già longitudine e latitudine), Geocat mostra la richiesta 2.

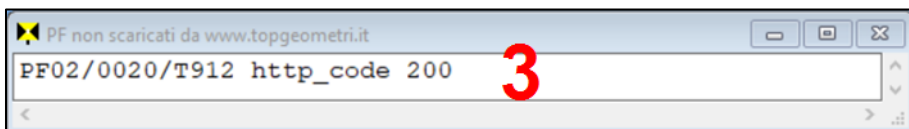
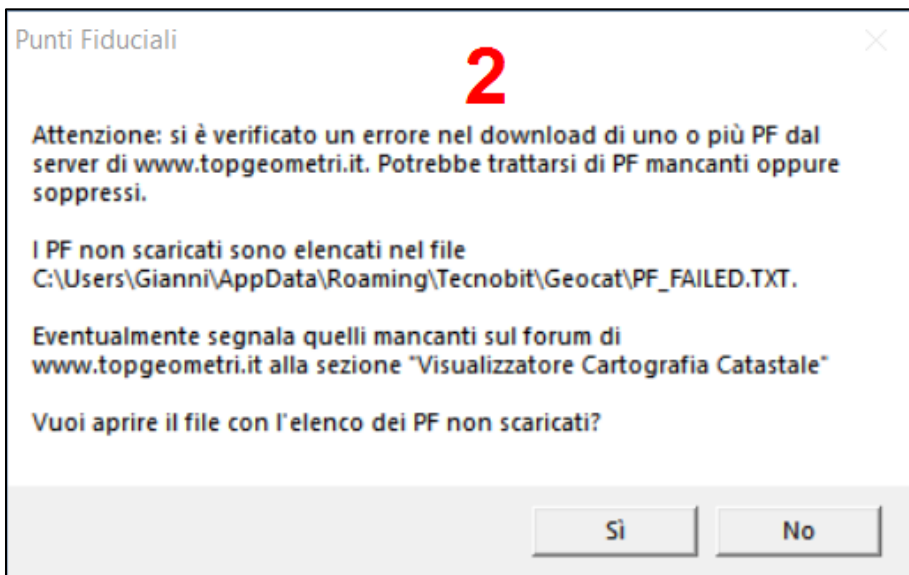
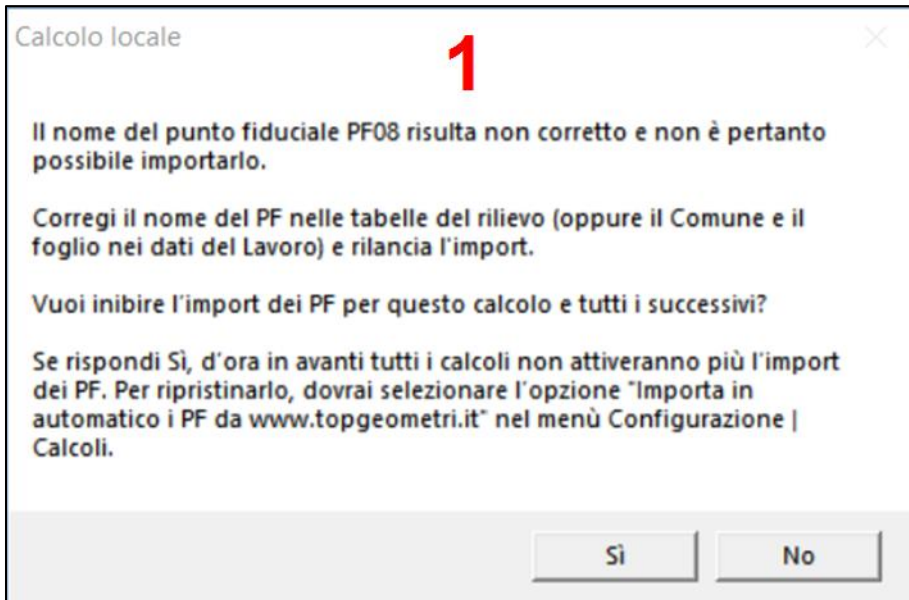


**Figura 176** – Le richieste e l'indicazione di Geocat per il download dei PF.

Rispondendo affermativamente, Geocat svolge una ricerca preliminare degli eventuali punti fiduciali presenti nel rilievo. L'individuazione avviene tra tutti i punti il cui nome inizia con "PF" verificando se i successivi caratteri identificano correttamente un punto fiduciale, il tutto come spiegato in dettaglio al paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS*, sotto-paragrafo *Inserimento PF* a pag. 108. Se la ricerca ha successo, Geocat scarica i dati dei PF dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) (dove sono costantemente aggiornati), mostrando man mano il PF in corso di download mediante la mascherina riprodotta in Figura 176 (in basso). Si faccia tuttavia attenzione che il download avviene solamente se al menù *Configurazione | Calcoli* si è selezionata l'opzione *Importa in automatico i PF da www.topgeometri.it*, altrimenti il programma ignora completamente i PF. Si veda a questo proposito il succitato paragrafo 5.2 *Calcoli* a pag. 71.

Qualora il nome di un PF non risulti corretto (secondo la sintassi catastale), Geocat emette il messaggio 1 di Figura 177 che invita a verificarlo anche in funzione del codice Comune e del numero del Foglio inseriti nei dati del Lavoro (vedi paragrafo 5.4 *Lavori* a pag. 82). Lo stesso messaggio chiede anche se si vuole abortire l'import da quel momento in avanti. Potrebbe essere, infatti, che nel rilievo si siano inseriti i nomi incompleti dei PF, come ad esempio *PF01*, *PF02*, ecc., solo a scopo mnemonico (per riconoscerli) ma che in realtà non si sia interessati né alle coordinate geografiche né al calcolo catastale. Rispondendo *Sì* alla richiesta, il download dei PF viene non solo interrotto ma anche disattivato per tutti i successivi calcoli. In pratica, questa risposta corrisponde all'azione di deselezionare l'opzione *Importa in automatico i PF da www.topgeometri.it* del menù *Configurazione | Calcoli*. Pertanto, come recita l'avviso, per tornare successivamente ad attivare il download, si dovrà risSelectedarla.

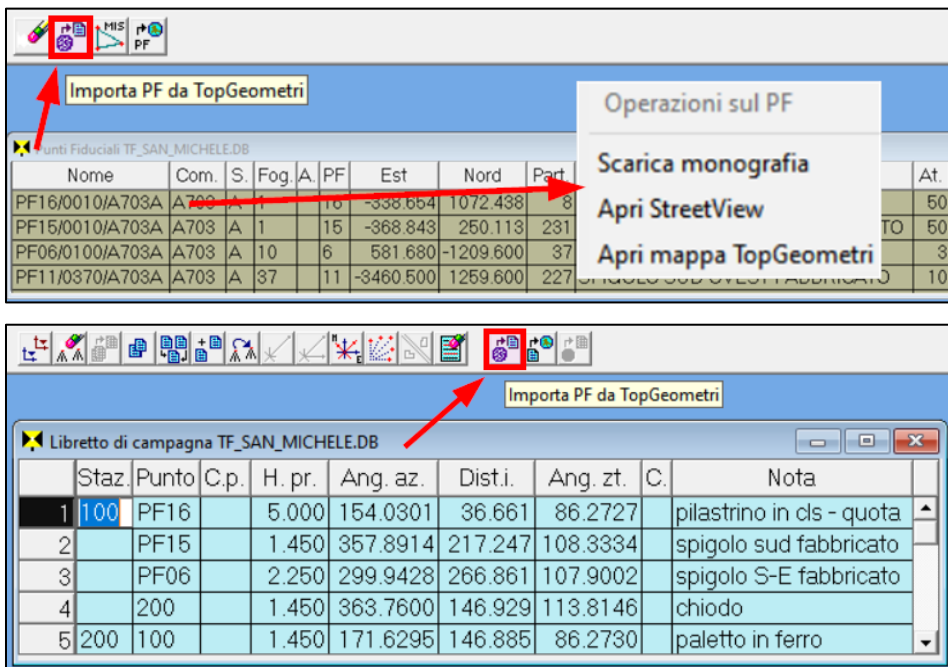
Nel caso in cui, invece, il nome è corretto ma il PF non viene trovato nel database di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), viene emesso il messaggio 2 di Figura 177 che segnala il problema e indica il percorso e il nome del file di testo nel quale Geocat riporta l'elenco dei PF non trovati per una successiva consultazione. Rispondendo *Sì* alla richiesta *Vuoi aprire il file con l'elenco dei PF non scaricati?*, l'elenco viene visualizzato (al termine del download) su un'apposita finestra a video (3 di Figura 177). Nel caso ci si accerti che uno o più dei PF segnalati è effettivamente mancante in [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), il messaggio suggerisce di segnalare il fatto sul forum di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) alla sezione *Visualizzatore Cartografia Catastale* dove verrà letto dagli sviluppatori del sito, i quali provvederanno a verificare il motivo della mancanza e a porvi rimedio.



**Figura 177** – I messaggi di avvertimento di Geocat per i PF dal nome errato (sopra) oppure non presenti sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) (sotto).

Al termine del download si apre la tabella di Figura 178 in alto (troncata sulla destra per motivi di spazio) contenente i dati di tutti i PF scaricati che Geocat utilizzerà per il calcolo catastale e/o per quello delle coordinate geografiche (longitudine e latitudine) dei punti rilevati. Su questa tabella sono da puntualizzare le seguenti impostazioni:

1. Il download dei PF avviene soltanto all'atto del primo calcolo, cioè quando non sono ancora stati scaricati. Durante le elaborazioni successive, infatti, Geocat utilizzerà i PF già salvati senza riscargarli nuovamente.
2. La tabella dei PF scaricati si può aprire direttamente dalle tabelle del rilievo (sia TS che GPS) mediante il comando *Importa PF da TopGeometri* come mostrato in Figura 178 (in basso).
3. Dalla tabella dei PF, i punti fiduciali possono essere scaricati (o riscaricati) anche al di fuori del calcolo. Per farlo basta attivare, dalla tabella stessa, il comando *Importa PF da TopGeometri* come evidenziato in Figura 178 (in alto). Questa modalità va adottata nel caso in cui si desideri aggiornare i PF a seguito di modifiche o integrazioni al rilievo.



**Figura 178** – Sopra, la tabella dei PF scaricati da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Sotto, il comando “Importa PF da TopGeometri” attivabile dalle tabelle del rilievo.






Inoltre, sempre dalla tabella dei PF, posizionandosi sulla riga di ciascuno di essi, si può aprire con clic destro il menù contestuale *Operazioni sui PF* (mostrato in Figura 178 in alto) che permette di ottenere le seguenti utilità:

1. **Scarica monografia:** questa opzione attiva il download del file PDF della monografia del PF. Attivandola viene aperto il browser internet presente nel computer, al quale viene impartito da Geocat il comando per scaricare il PDF. A download ultimato, basta cliccare sul file per vedere direttamente la monografia, come mostrato in Figura 180 a pag. 275.
2. **Apri StreetView:** questo comando apre sul browser internet il visualizzatore Street View di Google Maps posizionandolo nell'esatta ubicazione del PF. Come si evince dalla Figura 179, questa comoda utilità permette di prendere visione del reale stato dei luoghi e della consistenza del PF in esame, ancor prima di recarsi sul posto.



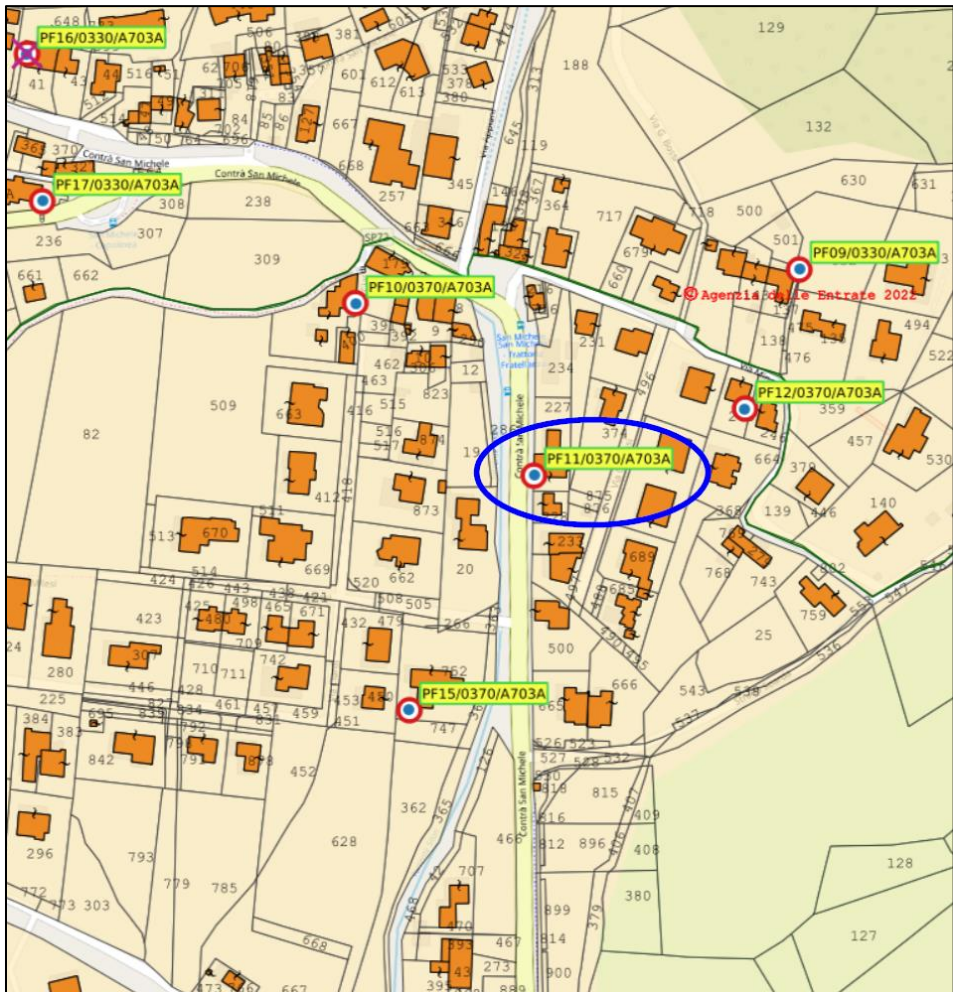
**Figura 179** – *La vista su StreetView del PF permette di rendersi conto della sua ubicazione e consistenza ancor prima di recarsi sul posto.*



<b>Punto Fiduciale</b>		<b>11/0370/A703</b>	
 <b>Ufficio Provinciale di VICENZA</b>		<b>Sportello di Comune di BASSANO DEL GRAPPA</b>	
<b>Comune:</b> BASSANO DEL GRAPPA <b>Sezione:</b> A		<b>Foglio:</b> 037 <b>Particella/e:</b> 227	<b>Allegato:</b> 0
Coordinate e quote	<b>Cassini-Soldner</b>	<b>Gauss-Boaga</b>	<b>Quota s.l.m</b>
	X: 1259,600	Nord:	9999,000
	Y: -3460,500	Est:	
	Origine:	Fuso:	
Attendibilità: 10		Attendibilità: 04	Q. elliss.:
Riferimenti	<b>Planimetrico:</b> SPIGOLO SUD-OVEST FABBRICATO		
	<b>Altimetrico:</b> QUOTA A TERRA		
Fotografia e schizzo prospettico			
Estratto di mappa			Particolari
Note	<b>Istituito:</b> 6-11-2017 <b>Verificato:</b> <b>Annullato:</b>		

**Figura 180** – Dalla tabella dei PF reperiti da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) si può scaricare direttamente la monografia (file PDF) di ciascun PF per una immediata consultazione.

3. **Apri mappa TopGeometri:** questa utility apre il browser internet sulla sezione della cartografia catastale del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) centrando la visualizzazione dello schermo esattamente sul PF, come evidenziato in Figura 181. Dal visualizzatore di TopGeometri si può poi procedere ad utilizzare tutte le utilità messe a disposizione dello stesso, come la consultazione dei dati analitici dei PF e delle Misurate. Si consulti a questo proposito nel libro *Topografia per Catasto e Riconfinazioni* il capitolo 4 Il sito TopGeometri, paragrafo 4.1 La cartografia catastale, PF e Misurate a pag. 213.



**Figura 181** – Il comando “Apri mappa TopGeometri” apre direttamente sul browser internet sulla cartografia catastale di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) posizionando al centro dello schermo il PF richiesto.

### Calcolo e disegno in coordinate locali e catastali

Il calcolo locale o catastale del rilievo corrente si attiva dalla corrispondente opzione del menù contestuale di Geocat (clic destro) riprodotto in Figura 32 a pag. 51. Quello catastale avviene in funzione dei PF scaricati da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) come abbiamo visto al paragrafo precedente. I risultati delle due elaborazioni sono riportati nelle tabelle di Figura 182 che mostra come in quella del calcolo catastale, le colonne Est/Nord siano colorate con sfondo ocra proprio perché balzi all'occhio che si tratta dei valori catastali e non locali.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.000	0.000	-0.001	0.001	11.693134	45.775590
2	200		-77.338	0.000	120.856	0.000	-31.567	0.000	11.691917	45.776560
3	300		-82.496	0.002	173.956	0.014	-29.510	0.030	11.691749	45.777026
4	400		-77.668	0.000	205.921	0.000	-28.710	0.000	11.691748	45.777317
5	PF11		-52.772	0.000	265.776	0.000	-26.417	0.000	11.691949	45.777883
6	PF06		-264.809	0.000	-0.238	0.000	-33.761	0.000	11.689769	45.775229
7	PF16		23.670	0.000	-26.874	0.000	4.359	0.000	11.693487	45.775383
8	PF15		-132.303	0.000	169.965	0.000	-28.288	0.000	11.691124	45.776923
9	211		-83.718	0.000	120.875	0.000	-31.677	0.000	11.691836	45.776552

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		-3367.390	0.000	1000.861	0.000	-0.001	0.001	11.693134	45.775590
2	200		-3462.045	0.000	1108.694	0.000	-31.569	0.000	11.691917	45.776560
3	300		-3475.139	0.002	1160.412	0.014	-29.513	0.030	11.691749	45.777026
4	400		-3475.179	0.000	1192.740	0.000	-28.714	0.000	11.691748	45.777317
5	PF11		-3459.580	0.000	1255.661	0.000	-26.422	0.000	11.691949	45.777883
6	PF06		-3629.144	0.000	960.752	0.000	-33.766	0.000	11.689769	45.775229
7	PF16		-3339.943	0.000	977.858	0.000	4.359	0.000	11.693487	45.775383
8	PF15		-3523.777	0.000	1148.966	0.000	-28.292	0.000	11.691124	45.776923
9	211		-3468.355	0.000	1107.752	0.000	-31.679	0.000	11.691836	45.776552

**Figura 182** – Le due tabelle dei risultati del calcolo, in alto quello locale, in basso quello catastale con le colonne Est e Nord evidenziate in color ocra.

Sempre per il calcolo catastale, Geocat riporta nel report di calcolo il dettaglio della rototraslazione che ha prodotto i risultati in funzione dei PF. Per il rilievo di esempio di Figura 182 (file *TF\_SAN\_MICHELE.DB* del lavoro *GUIDA*) la sezione dedicata a questa elaborazione è quella riprodotta qui di seguito. Per la spiegazione del report di calcolo di Geocat si consulti il paragrafo *Risultati e report del calcolo* a pag. 224.

---

 TRASFORMAZIONE NEL SISTEMA DI RIFERIMENTO DEI PF
 

---

Rotazione = 9.6226  
 Deformazione = 0.9988854  
 Comune A703 Sezione A  
 Foglio 37

PF	Est loc.	Est taf	Scarto	Est rot.	Nord loc.	Nord taf	Scarto	Nord rot.
PF16	23.670	-3343.635	3.527	-3339.943	-26.874	974.597	3.381	977.858
PF15	-132.303	-3523.533	-0.205	-3523.777	169.965	1148.839	0.057	1148.966
PF06	-264.809	-3624.776	-4.210	-3629.144	-0.238	960.201	0.691	960.752
PF11	-52.772	-3460.500	0.888	-3459.580	265.776	1259.600	-4.129	1255.661

Come si può notare dal report qui sopra, in questo caso i PF (coordinate TAF) presentano scarti molto elevati, anche di 3 e 4 metri, rispetto al rilievo. Naturalmente questi valori abnormi possono essere frutto di un caso anomalo che non rispecchia la totalità dei lavori catastali. Tuttavia dimostra, anche se i valori fossero più contenuti, che la restituzione catastale, soggetta all'inquadramento sui PF, operi una compensazione che altera di fatto la reale geometria dell'oggetto rilevato. Mi preme sottolineare questo aspetto per ribadire l'importanza del doppio calcolo, locale e catastale, prodotto da Geocat, dal quale il tecnico può ottenere entrambe le restituzioni per farne di ciascuna l'uso più appropriato.

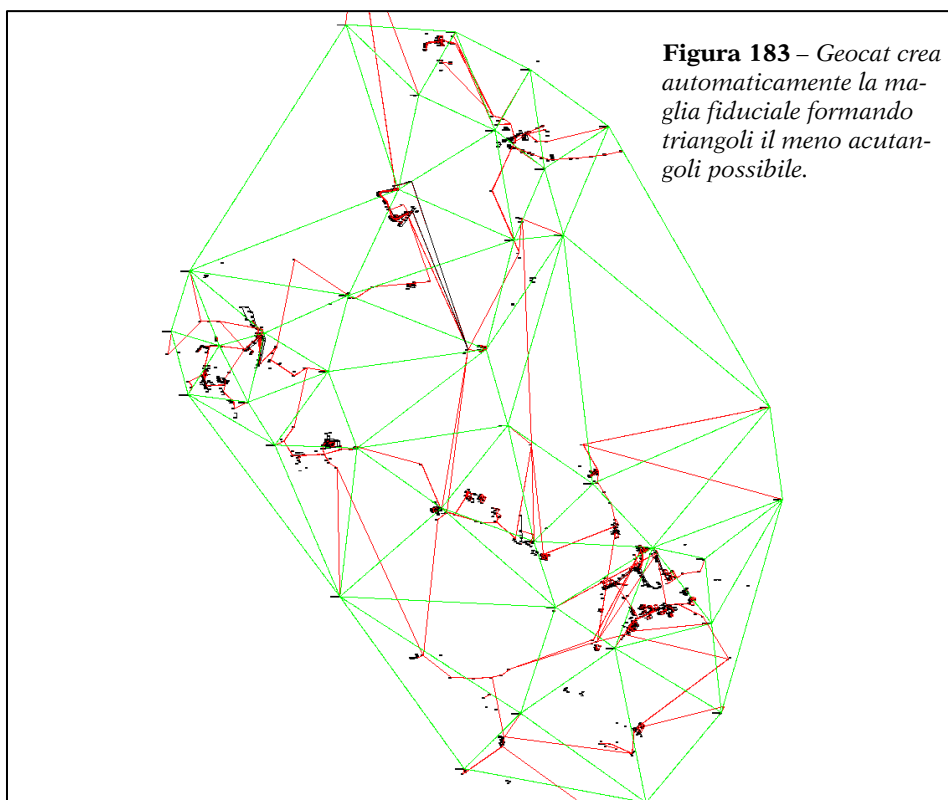
Il disegno CAD del rilievo si genera dalla corrispondente opzione del menù contestuale di Geocat evidenziata in Figura 188 a pag. 288. A differenza delle due opzioni di calcolo (*Locale* e *Catastale*), questa scelta è unica, tuttavia permette di ottenere il disegno alternativamente in coordinate locali oppure catastali in base a queste indicazioni:

- Se si attiva il comando *Disegno CAD* dal menù contestuale senza aver prima elaborato il calcolo del rilievo, il disegno viene generato sempre in coordinate locali.
- Se il comando viene attivato dopo che si è elaborato il calcolo locale, il disegno viene ovviamente ancora generato in coordinate locali.
- Se invece viene attivato dopo che si è elaborato il calcolo catastale, il disegno viene generato in coordinate catastali.

Si faccia quindi attenzione al fatto che il nome assegnato da Geocat al DXF è sempre lo stesso (nome del rilievo con estensione DXF anziché DB), sia che il disegno venga generato in coordinate locali o in coordinate catastali. Nel caso si producano entrambe le versioni, si dovrà pertanto salvarle dal CAD con un nome diverso in modo da non sovrascriverle.

### ***Triangoli fiduciali nel disegno CAD e su Google Earth***

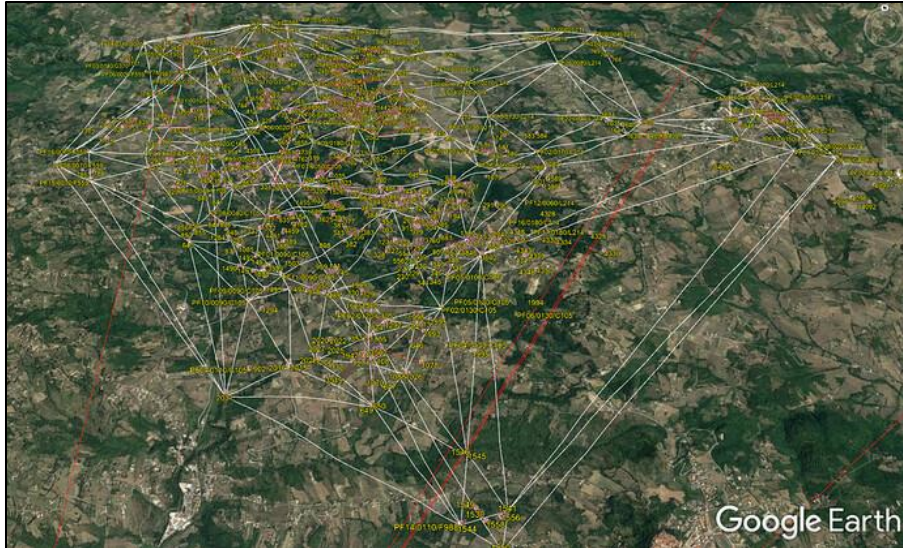
Nei lavori catastali è obbligatorio includere l'oggetto del rilievo all'interno della "maglia fiduciale", vale a dire l'area composta da uno o più triangoli formati dai PF. Naturalmente la geometria di tali triangoli dipende da come si uniscono i PF stessi (tranne il raro caso in cui è sufficiente un solo triangolo). Questa operazione spetta ovviamente al tecnico che la può svolgere nella maniera più opportuna in modo da rientrare nei vincoli posti dalla normativa catastale anche nel caso in cui parte del rilievo fuoriesca dalla maglia ma rimanga entro i limiti imposti. Geocat viene tuttavia in aiuto all'utente generando automaticamente i triangoli fiduciali durante il calcolo del rilievo, grazie ad un algoritmo che crea gli angoli meno acuti possibile<sup>45</sup>. Come mostrato dalla Figura 183, il disegno CAD riporta la maglia dei triangoli fiduciali (nel layer *CONG\_FP*), si veda a questo proposito anche il paragrafo *Cancella Punti Fiduciali* a pag. 347.



45 Per gli utenti CorrMap: è lo stesso algoritmo della georeferenziazione Trilaterale.



La stessa maglia triangolare elaborata da Geocat viene riprodotta anche nell'export del rilievo su Google Earth, illustrato in Figura 184 e spiegato al capitolo 16 *Google Earth* a pag. 428.



**Figura 184** – *La maglia dei triangoli fiduciali generata automaticamente da Geocat viene riprodotta anche nell'export del rilievo su Google Earth.*

### 13.6 Rilievi di grande estensione

Geocat non pone alcun limite al numero di punti di un rilievo. L'unica differenza tra i rilievi con diverse migliaia di punti e quelli tipici catastali con al massimo poche centinaia di punti è ovviamente il tempo di calcolo e di creazione dei vari elaborati, una durata che per i primi può essere anche di molti minuti. Per questo motivo, durante le elaborazioni Geocat visualizzata la mascherina riprodotta in Figura 145 (in alto) a pag. 225 che riporta la progressione di tutti i passaggi svolti. Questa finestra si rivela particolarmente utile proprio nei rilievi molto estesi in quanto permette di verificare costantemente ciò che sta facendo Geocat, dando quindi contezza che l'elaborazione sta effettivamente procedendo e permettendo, se del caso, di interromperla (cliccando su *Annulla*). L'unica avvertenza consigliata per questi rilievi, al fine di evitare blocchi del programma, è di lanciare l'elaborazione in un momento in cui il computer può svolgere soltanto tale compito, cioè senza usare altre applicazioni.

## 14. Il CAD topografico

Il software Geocat è abbinato a GstarCAD, un CAD AutoCAD<sup>46</sup> compatibile distribuito in Italia da Tecnobit, sul quale viene installato l'applicativo topografico per la gestione grafica dei rilievi trattato al successivo paragrafo 14.3 *Applicativo topografico* a pag. 292. Come spiegato al paragrafo 3.2 *Acquisto, installazione, supporto* a pag. 35, il programma di installazione di Geocat rileva l'eventuale presenza di GstarCAD in versione full (dalla versione 2022 e successive) e, se lo trova, gli installa l'applicativo topografico che sarà quindi disponibile direttamente sul GstarCAD full già in possesso dell'utente. Viceversa, se nel computer non viene rilevata la presenza di GstarCAD full, il setup di Geocat installa una versione limitata di GstarCAD, fornita unitamente a Geocat, che garantisce l'utilizzo dell'applicativo topografico ma che ha alcune limitazioni sui comandi nativi del CAD rispetto alla versione completa. Si tratta tuttavia della mancanza di funzioni del tutto marginali e in genere non necessarie nei disegni topografici. In ogni caso l'applicativo topografico, presente in entrambe le versioni, permette al tecnico un impareggiabile livello di produttività e di efficienza nella gestione dei rilievi. Questo strumento agisce infatti in completa simbiosi con lo stesso Geocat permettendo l'aggiornamento istantaneo del rilievo ad ogni modifica o integrazione apportata graficamente dal disegno. Altro grande vantaggio fornito da GstarCAD abbinato a Geocat è il fatto che sia un CAD compatibile con lo standard AutoCAD e, come tale, opera sui formati DWG/DXF nativi ed ha la stessa operatività del CAD Autodesk per quanto riguarda comandi e impostazioni. Questa compatibilità permette agli utenti Geocat che conoscono già l'ambiente AutoCAD un utilizzo immediato e altamente produttivo, non dovendo sottoporsi ad alcuna fase di apprendimento. Inoltre, la compatibilità sui formati file garantisce anche il completo interscambio dei disegni con altri utilizzatori dello stesso AutoCAD o di altri CAD compatibili.

Considerata la diffusa conoscenza dell'ambiente AutoCAD, ritengo del tutto superfluo richiamarla in questa guida, per cui in questo capitolo mi limiterò a spiegare il solo applicativo topografico abbinato a Geocat. Chi desiderasse avere anche un supporto sulle funzionalità di base del CAD potrà consultare la guida in linea di GstarCAD o le numerosissime fonti internet dedicate all'ambiente AutoCAD.

---

46 AutoCAD è un marchio di Autodesk.

## 14.1 Come personalizzare il disegno

Geocat permette di personalizzare in maniera estremamente dettagliata i disegni dei rilievi prodotti automaticamente dal software. Per fare questo, è sufficiente apportare le proprie modifiche ed impostazioni nel disegno prototipo denominato *GEOCAT.DXF*, presente nella cartella di installazione del programma. Questo file, infatti, viene utilizzato da Geocat come base per la generazione di tutti i disegni dei rilievi di tipo catastrale o di riconfinazione e include pertanto una serie di parametri che vengono normalmente impiegati in questo genere di elaborati.

Per la personalizzazione dei disegni altimetrici, cioè inerenti allo sviluppo del modello matematico del terreno 3D e la conseguente produzione dei disegni inerenti a piani quotati, curve di livello, profili e sezioni, si consulti invece il capitolo 18 *Altimetria*.

### *Il disegno prototipo GEOCAT.DXF*

Al fine di generare disegni attinenti alla prassi topografica, nel file prototipo *GEOCAT.DXF* fornito a corredo del programma sono state impostate le variabili DXF di seguito elencate. Nel caso in cui si desiderasse cambiare queste impostazioni, è sufficiente farlo aprendo nel CAD il file *GEOCAT.DXF*, oppure, per utenti esperti, aprendolo su editor di testi e modificando manualmente i valori qui riportati<sup>47</sup>.

```
$LTSCALE
40
1.0      <<<<<< scala tipo linea
9
$PDMODE
70
2       <<<<<< crocette
$PDSIZE
40
1.0     <<<<<< dimensioni crocette
$LUNITS
70
2       <<<<<< unità lineari decimali
$LUPREC
70
3      <<<<<< precisione lineare 3 decimali
$DIMTDEC
70
```

---

47 I commenti in blu indicano semplicemente la descrizione della variabile e non vanno ovviamente riportati nel file.



```

    3 <<<<<< quote lineari 3 decimali
$AUNITS
  70
    2 <<<<<< sistema angolare gradi centesimali 0-400
$AUPREC
  70
    4 <<<<<< precisione angolare 4 decimali
$ANGBASE
  50
  90 <<<<<< angoli misurati a partire da Nord, verticale in alto
$DIMAUNIT
  70
    2 <<<<<< quote angolari in gradi centesimali 0-400
$DIMADEC
  70
    4 <<<<<< quote angolari con 4 decimali
$ANGDIR
  70
    1 <<<<<< angoli misurati in senso orario

```

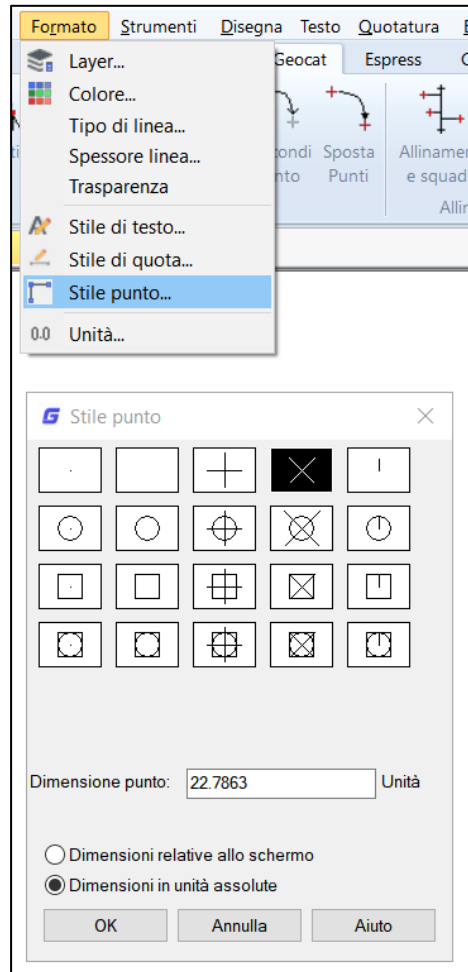
### ***Impostare l'entità punto desiderata***

Come spiegato al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92, per ciascun codice identificativo dei punti del rilievo è possibile associare un simbolo CAD. Nel caso invece non si sia associato nessun simbolo al codice, oppure non si sia assegnato alcun codice al punto, i punti verranno rappresentati nel disegno mediante l'entità *POINT* del CAD. In quest'ultimo caso, il CAD abbinato a Geocat permette di personalizzare il simbolo con il quale questa entità viene disegnata. Per farlo, con riferimento alla Figura 185, si deve operare come segue:

- aprire nel CAD il disegno *GEOCAT.DXF*, che apparirà del tutto vuoto (si tratta infatti del file prototipo che serve unicamente ad impostare le variabili del disegno);
- attivare il menù *Formato | Stile punto*, si apre la finestra per l'impostazione dello stile;
- scegliere tra i simboli in alto quello desiderato;
- selezionare quale delle due opzioni adottare tra *Dimensioni relative allo schermo* e *Dimensioni in unità assolute* (dal significato auto-esplicativo);
- inserire nella cella *Dimensione punto* il valore desiderato (a seconda della scelta di cui sopra).
- salvare il file *GEOCAT.DXF* nella cartella di installazione di Geocat.

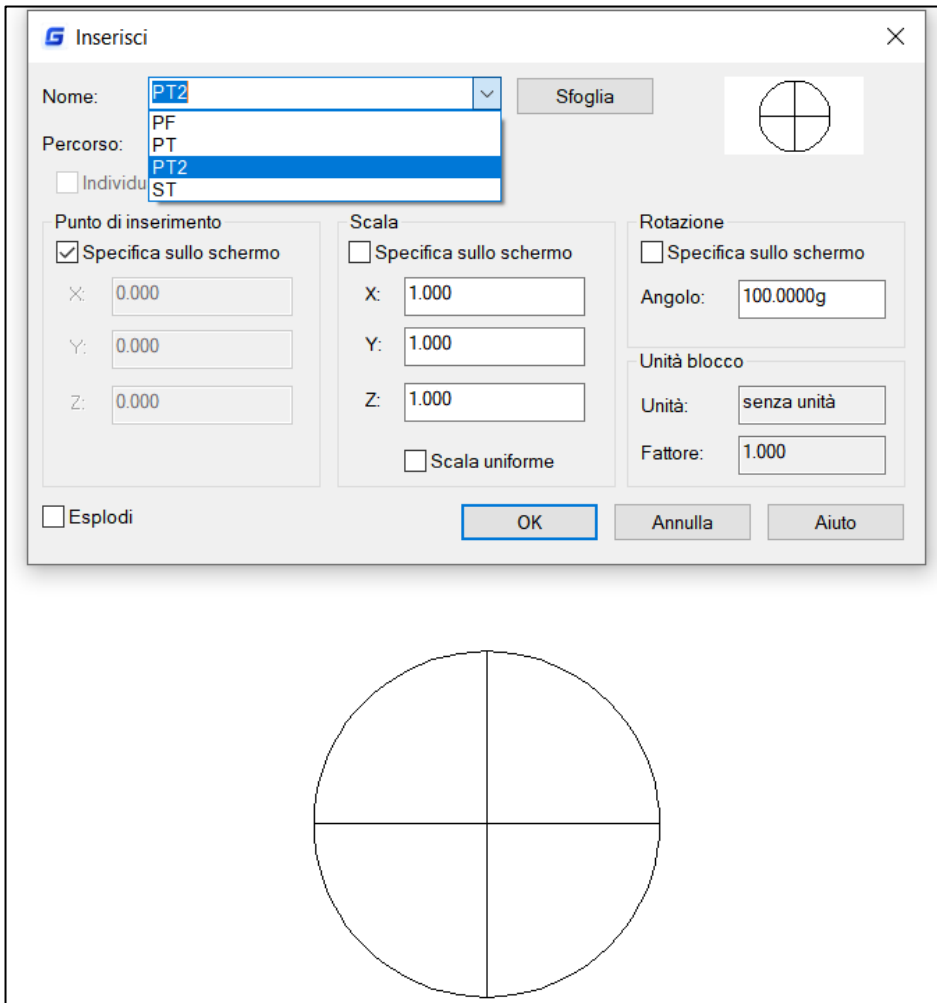
## Creare simboli punto personalizzati

Come già accennato, l'utente di Geocat può definire una sua codifica personalizzata per identificare già in campagna i punti dei propri rilievi. Può inoltre associare a ciascun codice un simbolo CAD personalizzato che renda più chiari e apprezzabili i disegni prodotti. La creazione della codifica è descritta al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92, mentre qui di seguito viene spiegato come creare i simboli CAD da associare ai codici punti. Questi simboli, per poter essere utilizzati da Geocat durante la creazione del disegno, devono essere presenti nel file prototipo *GEOCAT.DXF*, così come lo sono già i simboli predefiniti di Geocat. Se si desidera impostare nuovi simboli da associare ai propri codici punti, è quindi necessario crearli all'interno del file *GEOCAT.DXF* seguendo le istruzioni che seguono. Prima di procedere alla modifica di questo file si consiglia tuttavia di salvarne una copia in modo da poter ripristinare il file originario nel caso di eventuali anomalie che potrebbero verificarsi a seguito di errate operazioni durante la modifica. Per creare un nuovo simbolo nel file *GEOCAT.DXF* è necessario possedere un'adeguata conoscenza della gestione dei blocchi in ambiente CAD. Si consiglia pertanto di procedere a questa operazione soltanto agli utilizzatori che hanno tale dimestichezza. Per questi utenti sono riportate qui sotto le operazioni da compiere, con riferimento alla Figura 186, utilizzando un qualsiasi CAD AutoCAD compatibile.



**Figura 185** – Il CAD abbinato a Geocat permette di impostare lo stile punto desiderato di base per tutti i disegni generati.

- Aprire nel CAD il disegno *GEOCAT.DXF* che, come già visto per l'entità *POINT*, apparirà del tutto vuoto.
- Attivare il comando *Inserisci | Blocco* del CAD, si apre una finestra simile a quella di Figura 186 (dipende dal CAD utilizzato) che elenca, nella cella a discesa *Nome*, i simboli (blocchi) già presenti nel DXF.
- Selezionare il simbolo che più assomiglia a quello che si desidera creare e premere *OK*, il simbolo verrà visualizzato nel disegno nella posizione del cursore e si può quindi inserirlo nel punto desiderato.



**Figura 186** – L'utente Geocat può creare propri simboli CAD personalizzati da associare ai codici dei punti così da produrre disegni più chiari e apprezzabili.

- Attivare l'editor dei blocchi del CAD e da questo apportare le modifiche desiderate al simbolo utilizzando i comandi CAD appropriati (linea, cerchio, ecc.).
- Salvare il blocco così modificato assegnandogli un nome di massimo 3 caratteri in modo che sia attribuibile ai codici punti di Geocat.
- Salvare il file *GEOCAT.DXF* che conterrà così anche il nuovo simbolo.

Il nome del nuovo simbolo così creato va quindi inserito nel campo *Simbolo* della tabella del menù *Configurazione | Codici Punti* descritta al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92. Così facendo, quando Geocat creerà i disegni DXF dei rilievi, utilizzerà questo simbolo per tutti i punti che hanno quel codice associato.

### ***Creare tipi-linea personalizzati***

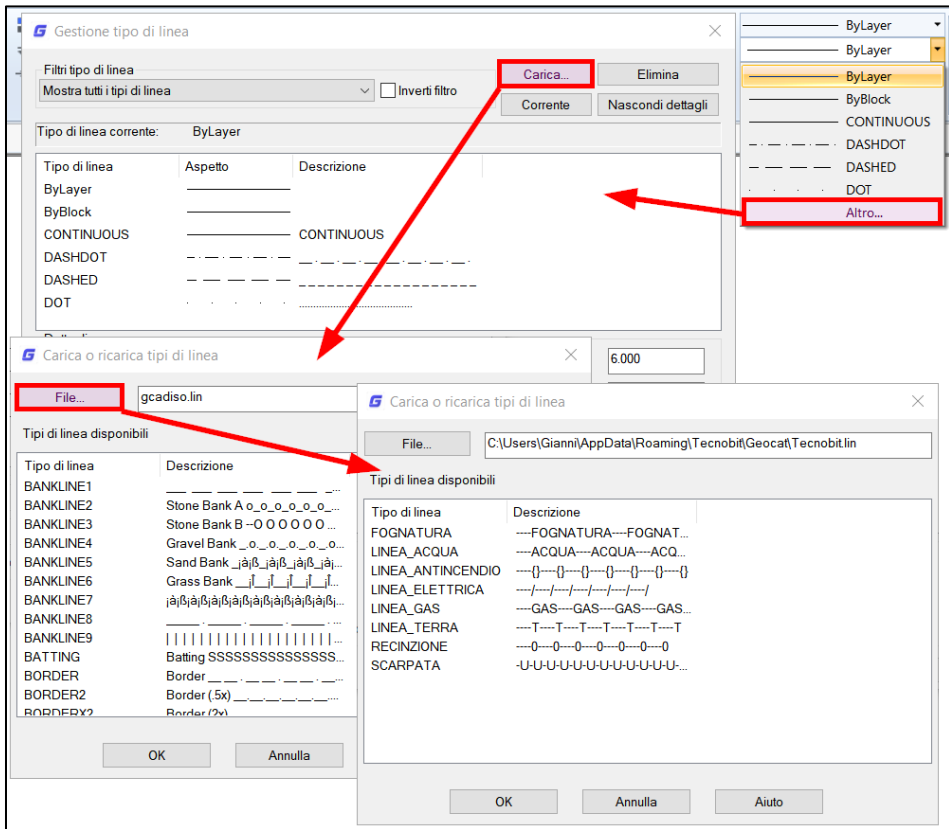
Oltre ai simboli dei punti, Geocat permette anche di gestire tipi-linea personalizzati da assegnare alle congiungenti dei contorni definiti dall'utente in modo che il disegno del rilievo sia automaticamente generato con tali tipi-linea. Si veda a questo proposito il paragrafo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. Come già spiegato per i simboli punti, anche la creazione di nuovi tipi linea avviene apportando modifiche al disegno prototipo *GEOCAT.DXF*. Con riferimento alla Figura 187, le operazioni da compiere per creare un tipo-linea personalizzato sono le seguenti:

- Aprire nel CAD il disegno *GEOCAT.DXF* (appare vuoto).
- Aprire nella barra degli strumenti *Inizio* del CAD la tendina dei tipi-linea e selezionare l'ultima opzione *Altro*, si apre una finestra che visualizza i tipi-linea già presenti.
- Cliccare su *Carica*, si apre un'ulteriore finestra che elenca una serie di altri tipi-linea disponibili con il CAD in uso, nel caso del CAD di Geocat questi sono contenuti nel file *GCADISO.LIN*<sup>48</sup>.
- Se tra i tipi-linea della finestra di cui sopra se ne trova uno (o più) di proprio gradimento, basta selezionarlo e poi chiudere la finestra con *OK*. Così facendo il tipo-linea viene aggiunto alla tendina iniziale dei tipi-linea e da quel momento sarà quindi disponibile nei disegni che si andranno a realizzare.

---

48 L'estensione *.LIN* è infatti il formato file che definisce i tipi-linea nei CAD.

- Se invece la finestra non contiene i tipi-linea desiderati, è possibile ricercarli da altre fonti, anche online, sempre tramite file di formato *LIN*. Una volta procuratosi il file *LIN*, basta cliccare su *File* della finestra e selezionarlo dalla cartella in cui si trova. Ad esempio, selezionando dalla cartella del programma il file *TECNOBIT.LIN* fornito a corredo di Geocat, si apre la finestra con i tipi-linea contenuti in questo file, dalla quale, come visto sopra, basta selezionare il tipo-linea desiderato per aggiungerlo a quelli standard presenti nella toolbar del CAD.
- Salvare il file *GEOCAT.DXF* che conterrà ora anche i nuovi tipi linea.



**Figura 187** – È possibile anche creare propri tipi-linea personalizzati da associare ai contorni definiti nei rilievi di Geocat.

Come accennato all'inizio, i tipi-linea così definiti possono essere inseriti nella tabella *Contorni e dividenti* quale codice tipo-linea richiesto tra un vertice ed il successivo di un contorno.

## 14.2 Lancio del CAD e parametri del disegno

Per ottenere il disegno di un rilievo su GstarCAD (sia esso nella versione full che in quella fornita unitamente a Geocat) è sufficiente aprire il rilievo stesso e da questo attivare l'opzione *Disegno CAD* del menù contestuale di Geocat (clic destro) come mostrato in Figura 188. Una volta attivata, si apre la finestra *Parametri disegno* di Figura 189 che permette di definire le impostazioni di seguito descritte per personalizzare il disegno secondo le proprie esigenze.

1. **Testi – Altezza:** è l'altezza in decimi di millimetro dei testi (nomi punti). Questo valore è in relazione alla scala e al formato del disegno (vedi *Formato e scala*). Per esempio, se si inserisce il valore 10 (decimi, cioè 1 mm), Geocat calcolerà l'altezza dei testi in unità disegno del CAD in modo che, quando si stamperà il disegno nella scala e formato di carta impostato (vedi sotto), i testi risulteranno esattamente alti 1 mm.

2. **Testi – Offset:** è la distanza del testo (nome) dal simbolo del punto espressa in decimi di millimetro ed è valida sia per la direzione X che per quella Y. Come per l'altezza testi, anche questo valore è in relazione con la scala e il formato del disegno, come spiegato sopra.

3. **Simboli – Altezza:** come per i testi, in questa cella si può impostare il valore in decimi di millimetro dell'altezza dei simboli (crocette dei punti, cerchi dei PF, stazioni, ecc.) in modo che nel disegno generato questi assumano esattamente le dimensioni definite in funzione dalla scala e del formato del foglio impostati, come già detto per i testi.



**Figura 188 -**

*Il disegno su GstarCAD si ottiene attivando l'opzione "Disegno CAD" dal menù contestuale di Geocat (clic destro).*

-- Parametri disegno --

Testi

Altezza (mm/10)  Offset X-Y (mm/10)

Simboli

Altezza simboli stazioni, PF, Punti (mm/10)

Stazioni  PF

Formato e scala

Formato  Scala: ottimale 2079 effettiva:

Scala per calcolare altezza/offset di testi/simboli

Ottimale  Effettiva

Segnalazione errori durante la creazione del disegno

Avvisa della mancanza di simboli, tipi linea e vertici contorni

Quote

Effettiva dei punti  Sempre pari a 0,00

**Figura 189** – La finestra “Parametri disegno” permette di definire una serie di impostazioni per personalizzare il disegno secondo le proprie esigenze: l'altezza e l'offset dei testi (nome dei punti) e dei simboli in funzione del formato e della scala di stampa; i simboli CAD per le stazioni e i PF e la quota altimetrica dei punti, se effettiva oppure pari a zero (per rilievi solo planimetrici).

4. **Simboli – Stazioni e PF:** in queste due celle va inserito il nome del simbolo CAD che si desidera utilizzare per il disegno delle stazioni e dei PF. Per una dettagliata spiegazione su come creare simboli punto personalizzati, si consulti il successivo paragrafo 14.1 *Come personalizzare il disegno - Impostare l'entità punto desiderata* a pag. 283.
5. **Formato e scala:** le opzioni di questo riquadro permettono di preimpostare il formato del foglio e la scala con i quali si desidera, se del caso, stampare il disegno generato da Geocat ed eventualmente integrato dal tecnico. Come già detto per i testi e i simboli, queste impostazioni permettono anche di fissare l'altezza e l'offset che gli stessi devono assumere in stampa. Impostando questi parametri, ci si assicura che, una volta stampato, il disegno riprodurrà fedelmente le rispettive dimensioni.
  - Formato: è il formato di carta con il quale si desidera stampare il disegno e può essere scelto dalla lista dei formati standard: A0, A1, A2, A3, A4. Si tratta di un dato necessario per calcolare la scala del disegno, come spiegato qui sotto.
  - Scala - ottimale / effettiva: una volta scelto il formato cartaceo, Geocat determina la scala ottimale con la quale si dovrebbe stampare il disegno perché lo stesso sia interamente contenuto in quel formato. Questo calcolo viene svolto tenendo conto della massima estensione in X e Y del rilievo in rapporto alle dimensioni orizzontale e verticale del formato scelto. Se si cambia il formato del foglio, questo valore viene istantaneamente ricalcolato. Ovviamente per la stampa effettiva del disegno non si adotta tale scala ottimale, ma una scala prefissata tra quelle più comunemente utilizzate (1 : 500; 1 : 1000; ecc.). Il valore della scala ottimale serve proprio per valutare quale scala adottare. Nella cella della scala effettiva si può infatti inserire il valore desiderato per la scala di stampa facendo riferimento a quella ottimale calcolata da Geocat.
  - Scala per calcolare altezza/offset di testi/simboli: come spiegato sopra per i testi e i simboli, Geocat usa la scala assegnata al disegno per calcolare l'altezza di queste entità in unità disegno (metri). Mediante questa opzione, si indica al programma quale delle due scale, ottimale o effettiva (vedi sopra), utilizzare per questo calcolo. Naturalmente, se si vuole che l'altezza dei testi o dei simboli sia esattamente pari al valore inserito (in decimi di mm) nelle celle corrispondenti, è necessario selezionare la scala effettiva.



6. **Segnalazione errori durante la creazione del disegno:** come descritto ai punti relativi ai simboli e ai tipi-linea, è possibile assegnare a queste entità dei valori personalizzati. Se si è proceduto con questa assegnazione, è necessario che i simboli e i tipi-linea attribuiti siano presenti nel disegno prototipo denominato *GEOCAT.DXF* che Geocat usa come base per la creazione dei disegni. Infatti, se un simbolo o un tipo-linea tra quelli definiti non è presente nel DXF prototipo, non è possibile assegnarlo alle entità del disegno, nel qual caso Geocat ne attribuirà uno predefinito. Selezionando l'opzione *Avvisa della mancanza dei simboli punti e tipi linea* di questo riquadro, si indica al programma di emettere un messaggio di errore ogni volta che rileva tale mancanza durante la generazione del disegno. Pertanto, se non si utilizzano simboli e tipi-linea personalizzati, conviene non selezionare questa opzione.
7. **Quote - Effettiva dei punti / Sempre pari a 0,00:** la finestra *Parametri disegno* che stiamo esaminando non si riferisce ai rilievi altimetrici, le cui impostazioni sono gestite da un'apposita procedura spiegata al capitolo 18 *Altimetria*. Tuttavia, anche i normali rilievi planimetrici, come sono in genere quelli catastali o di riconfinazione, possono essere ottenuti sotto forma di disegni 3D, dove cioè i punti sono definiti da tutte e tre le coordinate X-Y-Z. Per fare questo, basta selezionare l'opzione *Quota effettiva dei punti* di questo riquadro. Viceversa, se si desidera ottenere un disegno solo planimetrico 2D, dove i punti giacciono tutti sullo stesso piano, si deve selezionare l'opzione *Sempre pari a 0,00*. In questo caso i punti del rilievo appariranno nel disegno come se fossero tutti a quota 0,000. Questa impostazione può essere utile nel caso si desideri misurare nel CAD le distanze orizzontali (e non inclinate) tra i punti.

Una volta impostati i parametri di cui sopra, cliccando *OK* sulla finestra di Figura 189 a pag. 289 Geocat procede a: 1) elaborare (o rielaborare) il rilievo in modo che il disegno sia aggiornato alle ultime modifiche eventualmente apportate; 2) creare il DXF del disegno; 3) lanciare il CAD impartendo a quest'ultimo di aprire direttamente il DXF.

Giunti a questo punto entra in gioco il potente applicativo topografico di Geocat mediante il quale è possibile creare i nuovi punti di progetto (agganciati a quelli rilevati) importandoli automaticamente sul rilievo originario così da procedere poi agevolmente al loro tracciamento in campagna. Si consulti a questo proposito il successivo paragrafo 14.3 *Applicativo topografico* a pag. 292.

## 14.3 Applicativo topografico<sup>49</sup>

Disporre di un CAD AutoCAD compatibile, come GstarCAD, è un grande vantaggio per l'utente di Geocat perché gli consente di gestire al meglio i disegni dei rilievi sfruttando l'operatività già nota, senza dover dedicarvi alcun periodo di apprendimento. Ma a questa, già di per sé, importante caratteristica, Geocat aggiunge tutta la potenza dell'applicativo topografico, incluso nel CAD stesso; una suite che gli conferisce una sofisticata ed efficiente gestione grafica dei rilievi. Questo software agisce infatti in perfetta simbiosi con Geocat e, grazie ad una serie di semplici comandi grafici, permette di generare velocemente sul disegno i nuovi punti di progetto, agganciandoli a quelli rilevati ottenendone l'import automatico nel rilievo originario. Questa potente funzionalità permette di procedere facilmente al tracciamento in campagna dei nuovi punti, nonché di produrre fin da subito gli elaborati richiesti dall'incarico che si sta svolgendo. Questa sezione spiega in dettaglio tutti questi strumenti.

### *L'interfaccia del CAD e dell'applicativo*

La prima cosa da fare dopo aver installato Geocat è impostare l'interfaccia del GstarCAD abbinato a Geocat nel modo più congeniale alle proprie abitudini di utilizzo. Ad esempio, se si lancia GstarCAD subito dopo averlo installato, la schermata con l'interfaccia e lo schermo si presentano di colore nero. Se si desidera cambiare entrambe queste impostazioni, vanno svolti i seguenti passaggi (mostrati in Figura 190):

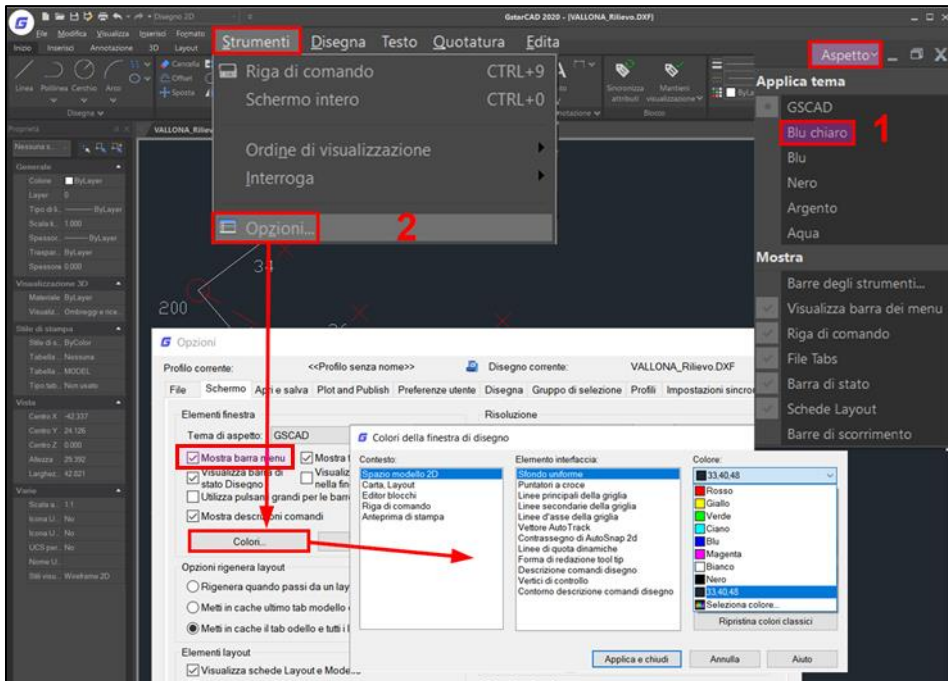
1. Attivare il menù *Aspetto* in alto a destra e scegliere uno degli altri temi proposti, ad esempio *Blu chiaro* in Figura 190.
2. Attivare il menù *Strumenti | Opzioni*, selezionare la scheda *Schermo*.
3. Cliccare il bottone *Colori* e scegliere il colore desiderato.

Un'altra impostazione da considerare è quella che riguarda i menu e le barre degli strumenti<sup>50</sup>. Come fanno tutti gli utenti CAD, questi elementi possono essere organizzati in due diverse configurazioni: quella "moderna" che prevede le sole toolbar, e quella "classica" che prevede i menù di stampo tradizionale.

---

49 Questa sezione si riferisce ai soli comandi inerenti lavori non altimetrici, per questi ultimi si consulti il capitolo 18 *Altimetria*.

50 Dette "toolbar" in gergo informatico, termine che, per brevità, sarà usato d'ora in avanti.



**Figura 190** – Appena installato, GstarCAD presenta l'interfaccia e lo schermo neri, ma è molto semplice modificarne l'aspetto se lo si desidera.

Nel GstarCAD di Geocat questa scelta si fa dalla cella posta in alto della schermata principale a destra delle icone di salvataggio e stampa, indicata in Figura 191.

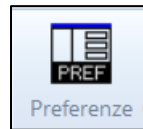


**Figura 191** – Per i comandi del CAD è possibile attivare il mix tra i menù tradizionali e le toolbar, con questa modalità i comandi dell'applicativo Geocat sono facilmente accessibili da una comoda toolbar che ne rende intuitiva e veloce l'applicazione.

Cliccando sulla freccia a destra della cella, si apre la tendina che elenca le varie opzioni. Le prime due, *Disegno 2D* e *GstarCAD Classico*, riguardano appunto l'interfaccia dei menù e toolbar, le altre sono una ripetizione delle opzioni riguardanti l'aspetto già visto sopra. Come fanno intuire le opzioni stesse, scegliendo *Disegno 2D* si attiva l'interfaccia "moderna" composta da sole toolbar e senza i menù. Scegliendo invece *GstarCAD Classico* si imposta il mix tra menù e toolbar, nel senso che si attivano sia gli uni che le altre (a patto però che nella finestra delle opzioni di Figura 190 sia selezionata l'opzione *Mostra barra menù*). Questa è, ad esempio, l'opzione che personalmente io preferisco perché mi dà modo di individuare facilmente dai menù tutti i comandi di base del CAD (finché non mi sarò abituato a trovarli nelle toolbar) mantenendo nel contempo anche le toolbar che consentono un utilizzo più immediato dei comandi una volta acquisita familiarità sulla loro locazione. Infatti, per l'applicativo topografico di Geocat, diventa molto comoda la toolbar denominata *Geocat* mostrata in Figura 191 (riportata su due righe per maggior leggibilità). Da questa toolbar, che si attiva cliccando sull'opzione *Geocat* della seconda riga dei menù, risulta infatti molto veloce e immediato attivare i vari comandi spiegati nei successivi paragrafi.

### ***Preferenze dell'applicativo topografico***

L'applicativo topografico di Geocat permette di essere personalizzato in modo da garantire al tecnico la massima produttività in funzione delle sue esigenze progettuali. Questo avviene grazie ad una serie di parametri che si possono impostare dalla finestra *Preferenze* del riquadro *Preferenze e comunicazione* che si apre cliccando sull'icona della toolbar riprodotta qui a lato. La finestra include le sezioni di impostazioni illustrate qui di seguito.



1. **Aggiornamento rilievo:** questo riquadro, illustrato in Figura 192 (in alto), include le opzioni sotto elencate che riguardano le modalità di aggiornamento del rilievo su Geocat a seguito dell'esecuzione dei comandi topografici dell'applicativo CAD.
  - o Continuo in automatico / Su richiesta con comando: queste due opzioni alternative impostano, la prima, l'aggiornamento istantaneo del rilievo di Geocat all'esecuzione di ciascun comando topografico dell'applicativo; oppure, la seconda, l'aggiornamento complessivo *una-tantum* che l'utente richiede espressamente quando lo ritiene opportuno. Con quest'ultima opzione il tecnico esegue dapprima

una serie di comandi topografici dell'applicativo per generare le nuove entità di progetto e, solo al termine di questi comandi, impartisce l'istruzione di aggiornare il rilievo su Geocat cliccando sull'icona *Comunica* della toolbar riprodotta qui a lato. La differenza tra le due modalità è che nella prima si vedono le modifiche o integrazioni al rilievo ad ogni comando topografico, mentre nella seconda si vedono solo quando si attiva il comando *Comunica*. Ad esempio, se nel disegno si sposta più volte lo stesso punto, nella modalità istantanea si vedranno via via aggiornate nella tabella del rilievo su Geocat le nuove osservazioni, mentre nella modalità su richiesta si vedranno soltanto le osservazioni relative all'ultimo spostamento.



**Aggiornamento rilievo**

Continuo in automatico     
  Su richiesta con comando

Sopprimi avvisi modifica punti esistenti

---

**Aggiornamento dimensioni a video**

Cerchio trovapunti:

Dimensioni:

Dimensioni fisse in base a formato e scala stampa

Nota: se si attiva Dimensioni fisse l'aggiornamento viene sospeso

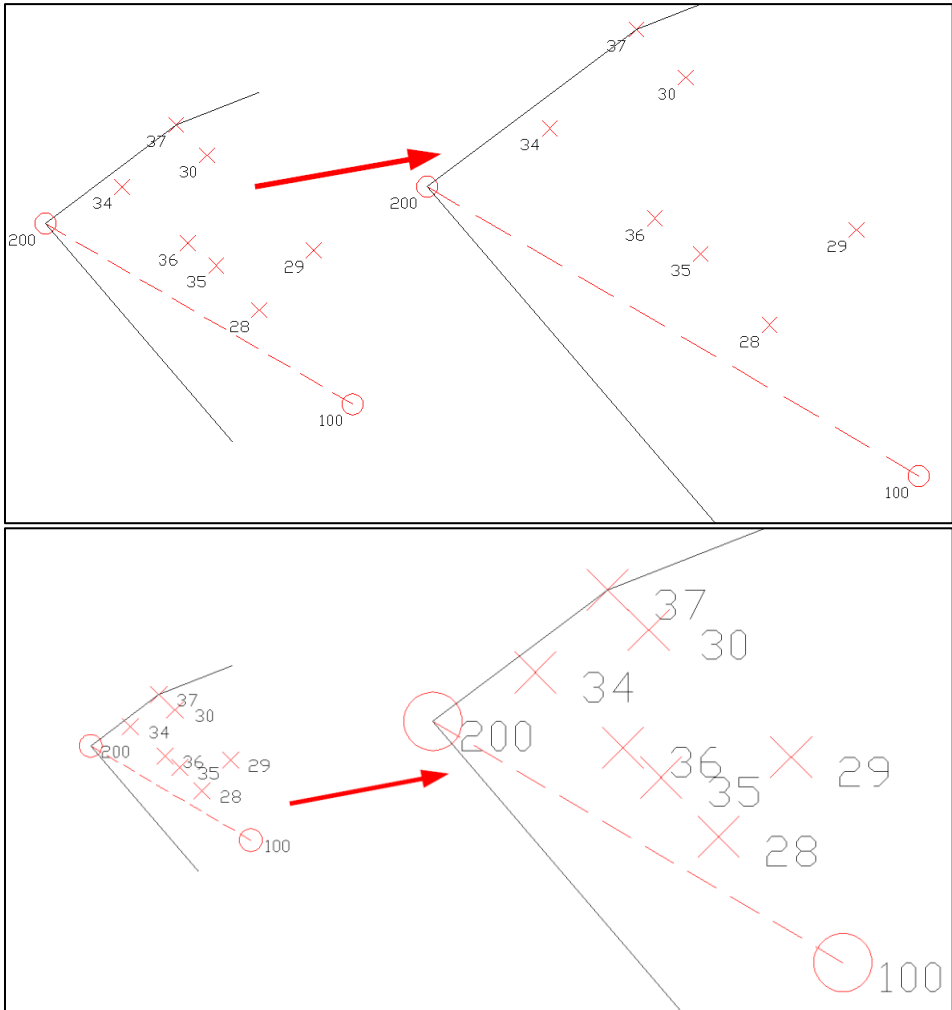
---

**Visualizzazione al passaggio del mouse**

Nomi   
  Rilevazioni   
  Codici   
  Quote   
  Descrizioni

**Figura 192** – Il riquadro “Aggiornamento” della finestra “Preferenze” permette di impostare una serie di opzioni per la comunicazione tra l'applicativo CAD e Geocat, oltre che per l'ottimizzazione delle entità del disegno.

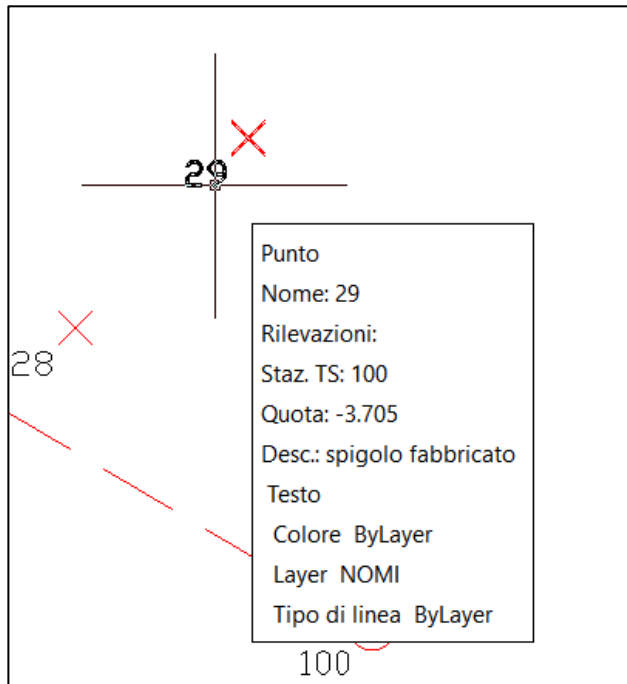
- Sopprimi avvisi modifica punti esistenti: selezionando questa opzione si indica al programma di non mostrare alcun avviso quando uno dei comandi dell'applicativo modifica un punto già presente nel rilievo. Questa impostazione va settata quando si è consapevoli che le modifiche ai punti esistenti sono effettivamente volute.
2. **Aggiornamento dimensioni a video**: le opzioni di questo riquadro (al centro in Figura 192 e descritte qui di seguito) costituiscono un aspetto molto rilevante per l'operatività del tecnico nel gestire il disegno dei rilievi di Geocat. Permettono infatti di impostare le dimensioni desiderate per le entità del disegno consentendo una comoda modalità di visualizzazione delle stesse indipendentemente dall'ingrandimento della zona di disegno su cui si sta operando.
- Cerchio trovapunti: il comando *Trova punto* (spiegato più avanti) permette di localizzare istantaneamente il punto richiesto grazie al disegno di un cerchio attorno al punto stesso. Agendo con il mouse sul cursore a scorrimento di questa opzione si imposta il diametro di tale cerchio in modo che sia congeniale a identificare velocemente il punto nel disegno del rilievo.
  - Dimensioni: questa opzione permette di ottimizzare la visualizzazione dei punti del rilievo. Agendo sul cursore a scorrimento si impostano le dimensioni e l'offset dinamici dei testi e dei simboli punti. Significa che la dimensione impostata viene dinamicamente mantenuta indipendentemente dallo zoom con il quale si sta operando sul disegno. Si vedano ad esempio i due diversi ingrandimenti della stessa zona di rilievo di Figura 193 in alto. Lo zoom di sinistra è circa la metà di quello di destra; tuttavia, le dimensioni e l'offset dei testi e dei simboli dei punti rimane lo stesso garantendo una grande chiarezza di consultazione. Senza questa impostazione (Figura 193 in basso), si ha invece che passando dallo zoom di sinistra a quello di destra la dimensione di testi e simboli aumenta proporzionalmente e l'identificazione dei punti diventa più difficoltosa.
  - Dimensioni fisse in base a formato e scala stampa: selezionando questa opzione si sopprime la gestione dinamica delle dimensioni di testi e simboli punti sopra descritta e, come indicato dalla nota sottostante, si attivano invece le dimensioni fisse del riquadro *Formato e scala di stampa* (descritto più avanti). Così facendo, l'effetto al variare dell'ingrandimento è quello di Figura 193 in basso.



**Figura 193** – In alto, la gestione dinamica di testi e simboli punti: le dimensioni e l'offset rimangono costanti al variare dello zoom garantendo sempre una chiara identificazione dei punti stessi. In basso, l'impostazione delle dimensioni fisse standard del CAD: ingrandendo, la dimensione di testi e simboli aumenta e l'identificazione dei punti diventa più difficile.

- 3. Visualizzazione al passaggio del mouse:** questo riquadro della finestra *Preferenze* (Figura 192 in basso) permette la visualizzazione delle informazioni dei punti al passaggio del mouse sopra il nome o il simbolo. Compiendo questa azione, infatti, appare la vignetta di Figura 194 che riporta tutte le informazioni rilevanti del punto di cui alle opzioni presenti in finestra che si desidera selezionare, vale a dire:

- **Nomi:** nome punto.
- **Rilevazioni:** nome e tipo di stazioni (TS o GPS) o di origine e orientamento degli allineamenti che hanno rilevato il punto.
- **Codici:** codice eventualmente assegnato al punto.
- **Quote:** quota altimetrica del punto calcolata da Geocat.
- **Descrizioni:** eventuale descrizione assegnata in Geocat al punto (colonna *Nota* nelle tabelle di Geocat).



**Figura 194** – Soffermandosi con il mouse sopra il nome o il simbolo di un punto, ne vengono mostrate tutte le informazioni rilevanti.

Questi attributi si possono inoltre copiare negli appunti di Windows per utilizzarli in eventuali elaborati di testo (relazioni tecniche, ecc.) con il comando *Copia in appunti* spiegato a pag. 377. Oltre a questi dati, la vignetta riporta anche quelli del disegno CAD: il tipo di entità (*Testo*) il colore, il layer di appartenenza e il tipo-linea.

4. **Formato e scala stampa:** i parametri di questo riquadro, illustrato in Figura 195, sono esattamente gli stessi già visti al paragrafo 14.2 *Lancio del CAD e parametri del disegno* a pag. 288 al quale si rimanda quindi la lettura. Vengono riproposti anche in questa finestra dell'applicativo CAD per permettere all'utente di modificarli prima di andare in stampa a seguito di eventuali modifiche apportate al disegno. Si faccia tuttavia attenzione al fatto che questi valori, in particolare le dimensioni e l'offset di testi e simboli sono utilizzati dal CAD in alternativa al valore dinamico impostato al riquadro [Aggiornamento dimensioni a video](#) con l'opzione [Dimensioni fisse in base a formato e scala stampa](#) spiegata sopra.



**Formato e scala stampa**

Formato foglio:

Scala ottimale:       Scala effettiva:

Scala per il calcolo altezze e offset di testi e simboli

Ottimale       Effettiva

Dimensioni testi e simboli su carta (decimi mm)

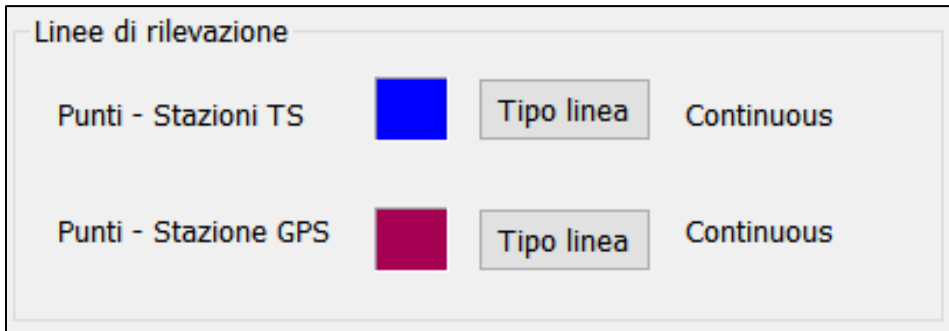
Altezza testi

Offset X-Y

Altezza simboli staz. e punti

**Figura 195** - I parametri per la stampa in scala del disegno, già definiti al lancio del CAD, sono riproposti anche nella finestra "Preferenze" così da poter modificarli prima di andare in stampa a seguito di eventuali modifiche apportate al rilievo.

5. **Linee di rilevazione:** l'applicativo CAD di Geocat permette di visualizzare nel disegno le linee congiungenti i punti alle rispettive stazioni siano esse quelle TS che la base GPS. Questa prestazione viene fornita dai comandi descritti al paragrafo *Visualizza misure e stazioni* a pag. 335 ed è particolarmente utile per rendersi conto a colpo d'occhio dell'appartenenza dei punti alle rispettive stazioni. Le opzioni di questo riquadro, riprodotto in Figura 196 permettono di selezionare il colore e il tipo-linea di queste linee. Per il colore basta cliccare sul quadratino colorato, si apre la usuale finestra di selezione dei colori dalla quale si clicca il colore desiderato. Lo stesso dicasi per il tipo-linea, si clicca sul bottone *Tipo linea* e si seleziona il tratto desiderato dalla finestra che elenca tutti i tipi-linea disponibili.



**Figura 196** - *L'applicativo topografico di Geocat permette di definire i colori e il tipo-linea delle congiungenti tra le stazioni e i relativi punti.*

6. **Congiungenti:** nel disegno CAD creato da Geocat vengono tracciate le congiungenti tra le stazioni e quelle tra le stazioni e i PF. Per gli allineamenti vengono invece tracciate le linee di costruzione degli allineamenti inseriti con i comandi *Allineamenti e squadri* e *Allineamenti intersezione* (vedi paragrafo *Allineamenti* a pag. 351). Per i primi viene disegnata la congiungente origine-orientamento più la linea dello squadro; per i secondi le due congiungenti l'origine e l'orientamento con il punto determinato per intersezione.



**Figura 197** - *L'applicativo topografico di Geocat include nel disegno anche le congiungenti tra: stazioni; stazioni-PF; allineamenti, linee delle quali permette di personalizzare il colore e il tipo-linea.*

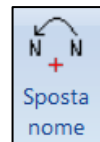
Queste linee vengono tracciate se nel riquadro *Congiungenti* di Figura 197 qui sopra si seleziona la corrispondente opzione (spunta). È poi possibile definire il colore e il tipo linea come visto sopra per le congiungenti tra le stazioni e i relativi punti. Per gli allineamenti a squadra, oltre alle linee dette sopra, si può anche definire (opzione *estensione base squadri*) il colore e tipo-linea dell'eventuale estensione della congiungente origine-orientamento quando il punto si trova oltre tale estensione.

### Help contestuale dell'applicativo topografico

Come avviene per Geocat, anche l'applicativo topografico è supportato dall'help contestuale che apre la guida in linea sulla pagina in cui è spiegato il comando che si sta utilizzando. Nelle finestre di inserimento dati, come quella delle *Preferenze* appena trattata, la guida si apre cliccando sul bottone *Help* come per Geocat. Nei comandi che invece operano direttamente sul disegno, l'attivazione dell'help avviene tramite tastiera premendo il tasto *Invio* a vuoto oppure premendo la lettera *H*. L'una o l'altra modalità è indicata dal messaggio che il comando emette sulla barra dei comandi del CAD.

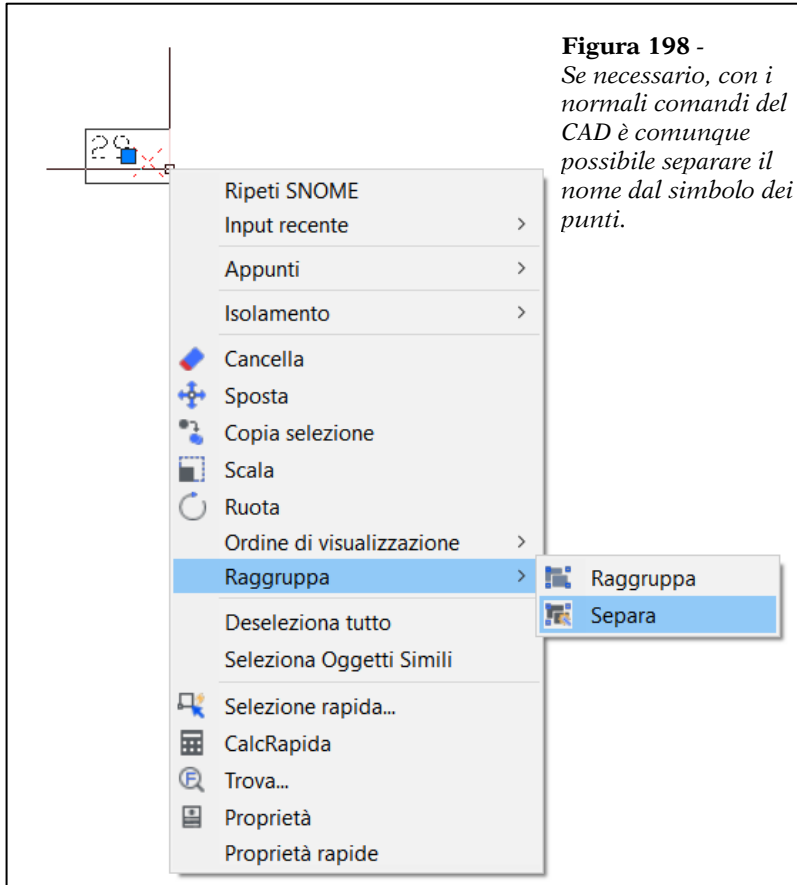
### **Sposta nome**

I comandi dell'applicativo di Geocat permettono di selezionare i punti cliccando sia sul simbolo che sul nome. Questa duplice modalità si rivela utile nei casi (frequenti) in cui i punti sono molto ravvicinati tra loro ed è quindi difficile distinguerli. In questa situazione, poter selezionare il nome al posto del simbolo garantisce di non sbagliare la scelta. Per permettere questa alternativa, nel disegno generato da Geocat il nome ed il simbolo di ciascun punto sono uniti in un'entità "gruppo". Se si seleziona un punto, indifferentemente dal nome o dal simbolo, si vedrà apparire un riquadro che contiene entrambe le entità con un unico *grip*<sup>51</sup> centrale. Questo significa che, selezionando questo grip, viene spostato l'intero gruppo composto dal nome più il simbolo del punto. Spesso si ha invece la necessità di spostare soltanto il nome del punto, ad esempio proprio quando i punti sono molto ravvicinati e i nomi si sovrappongono uno sull'altro. Il comando *Sposta nome* (icona qui a lato) serve proprio a questo. Una volta attivato è possibile selezionare soltanto il nome dei punti e spostarli di conseguenza.



51 Il piccolo quadratino colorato (azzurro) che, selezionato, permette di spostare l'entità trascinandola con il mouse.

Questo comando è del tipo ripetitivo, nel senso che rimane attivo anche dopo aver spostato il primo punto, in modo da poter spostare più nomi in sequenza. Per terminarlo basta adottare la modalità classica del CAD che prevede di premere *Esc* o *Invio* da tastiera, oppure di attivare un nuovo comando. Se per qualche motivo si desiderasse scindere il gruppo formato dal nome e simbolo di un punto, lo si può fare con i normali comandi del CAD agendo come segue (con riferimento alla Figura 198):

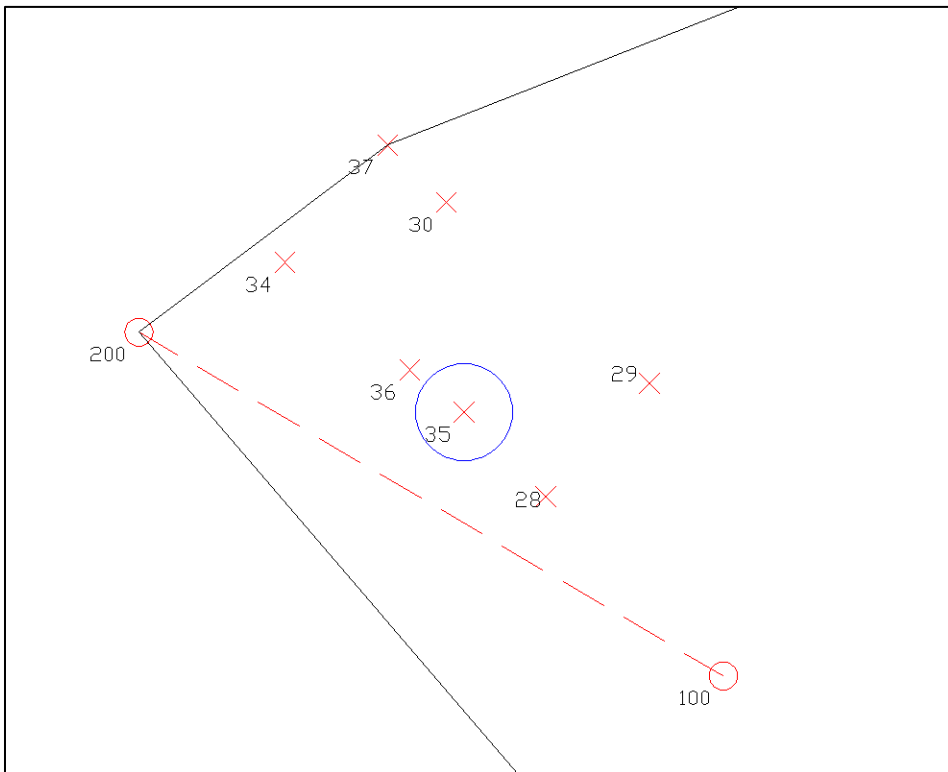


1. selezionare il gruppo (appare il riquadro che contiene sia il nome che il simbolo);
2. clic destro, si apre il menù contestuale;
3. attivare l'opzione: *Raggruppa* | *Separa*.

Questa separazione si può ottenere anche in maniera permanente per tutti i punti del disegno modificando il valore della variabile d'ambiente `GROUPDISPLAYMODE` del CAD (si consulti la guida del CAD).

## Trova punto

Un'altra esigenza ricorrente nei disegni topografici è quella di individuare agevolmente un punto, specialmente per rilievi molto estesi e con molti punti. Il comando *Trova punto* (icona qui a lato) assolve in maniera ottimale questo compito. Una volta attivato, chiede di digitare il nome del punto desiderato che viene immediatamente individuato (se esiste ovviamente) ed evidenziato con un cerchio, mentre l'intero disegno viene spostato portando il punto stesso al centro dello schermo, il tutto come mostrato in Figura 199. In questo modo non solo si è trovato il punto richiesto ma è già possibile operare nella zona di disegno dello stesso. La dimensione del cerchio con cui viene evidenziato il punto è quella definita dall'opzione [Cerchio trovapunti](#) della finestra *Preferenze* a pag. 296. Per eliminare il cerchio basta premere *Esc* o *Invio* da tastiera, oppure il clic destro del mouse.



**Figura 199** – Il comando “Trova punto” individua immediatamente il punto cercato tracciandoci attorno un cerchio e spostando l'intero disegno in modo che tale punto sia al centro dello schermo.

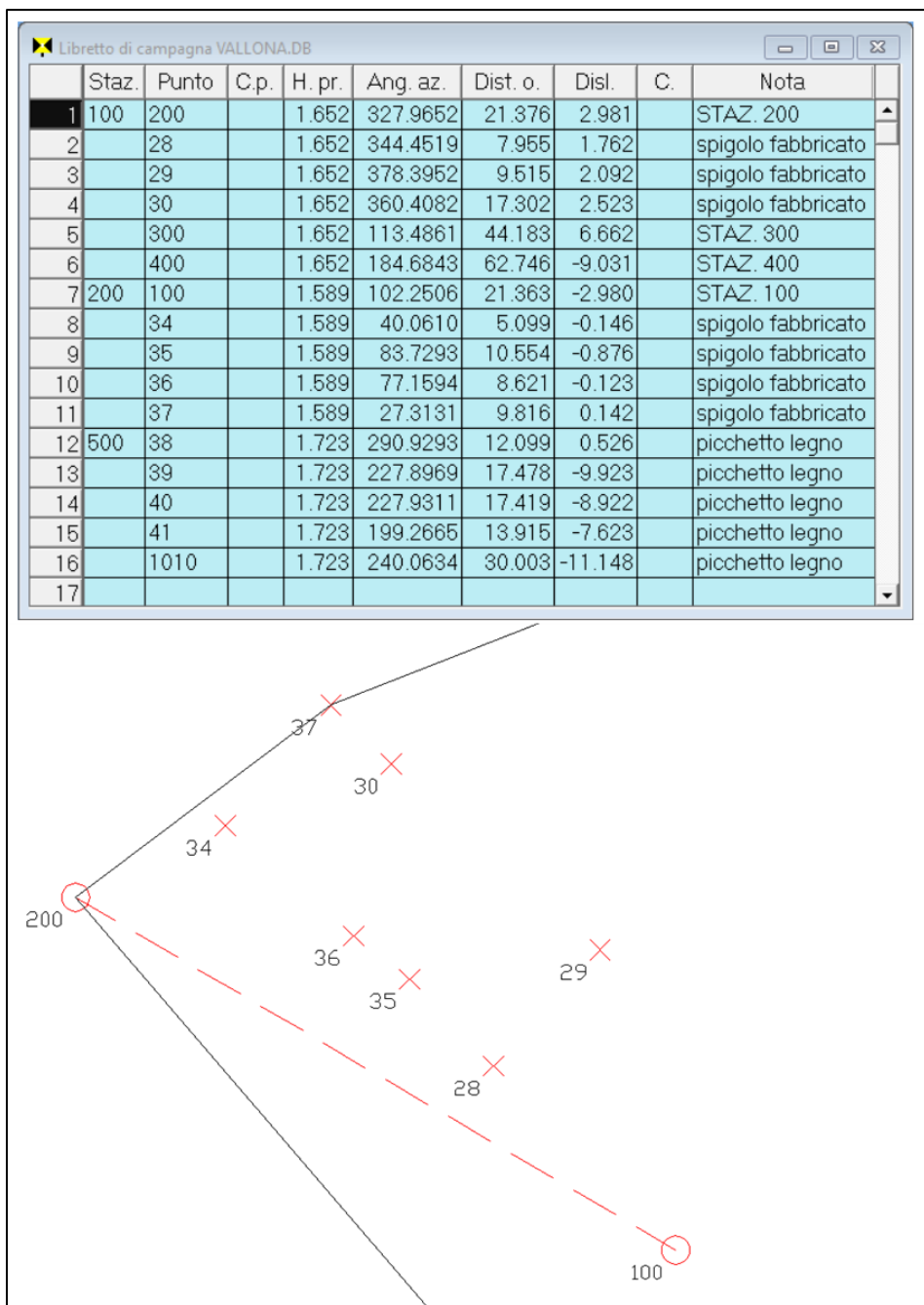
## ***Punti TS***

Come detto all'inizio di questa sezione dedicata all'applicativo topografico di Geocat, lo scopo principale di questa suite di comandi CAD è di generare sul disegno i punti di progetto del lavoro che si sta svolgendo (dividenti, lotti, fabbricati, ecc.) per poter poi tracciarli sul posto e/o inserirli negli elaborati richiesti dall'incarico. Naturalmente i nuovi punti che si creano sono vincolati ai punti del rilievo originario e si ha pertanto la necessità che vengano importati sullo stesso in modo da ricavarne gli estremi per procedere al loro tracciamento in campagna o per riprodurli nei documenti del lavoro. I comandi che vedremo a partire da questo paragrafo forniscono esattamente questa prestazione.

Questo primo comando, *Punti TS* (icona a lato), permette di definire nel disegno un nuovo punto agganciato ad una stazione TS, quella dalla quale si ritiene sia più comodo tracciarlo e di importarlo nel rilievo originario di Geocat con le relative letture.



Vediamo come ottenere questo risultato sviluppando un esempio concreto. Apriamo in Geocat il rilievo *VALLONA.DB* del Lavoro *GUIDA*. Si tratta di un rilievo misto GPS + TS e, appena aperto, si vede la sola tabella azzurra del rilievo TS. Per il momento ci basta operare sulla parte celerimetrica, quindi teniamo a video solo questa tabella senza aprire quella delle baseline GPS. Lanciamo il disegno CAD dall'apposita opzione del menù contestuale (Figura 188 a pag. 288) e, ottenuto il disegno sul CAD, ingrandiamo la zona centrale dove sono presenti le stazioni TS 100 e 200, come illustrato in Figura 200. Attiviamo il comando *Punti TS*. Si apre la finestra per la creazione di punti celerimetrici di Figura 201 a pag. 307 che presenta nella parte superiore le celle *Stazione* e *Punto*. La cella *Stazione* è "a tendina" nel senso che, cliccando sulla freccia verso il basso che c'è sulla destra, si apre l'elenco delle altre due stazioni TS di questo rilievo, 200 e 500. La cella *Punto* contiene invece 401. Questo è il nome proposto da Geocat e corrisponde al nome (numerico) più alto dei punti TS presenti nel rilievo aumentato di +1. Digitiamo invece 101 in questa cella per indicare al programma che intendiamo creare un nuovo punto con questo nome. Nella barra dei comandi ci appare il messaggio *Selezionare un punto* che ci indica di cliccare sulla posizione in cui vogliamo piazzare il punto 101. Possiamo quindi già procedere con questa azione senza considerare nessun'altra delle opzioni della finestra. Ma facendo così non avremmo contezza della quota altimetrica che verrebbe ad assumere il nuovo punto, quota che invece possiamo impostare mediante le opzioni di seguito descritte.



**Figura 200** – La situazione di partenza, in alto il rilievo TS in Geocat, sotto il disegno nella zona delle due stazioni 100 e 200.

### Quota altimetrica dei punti generati

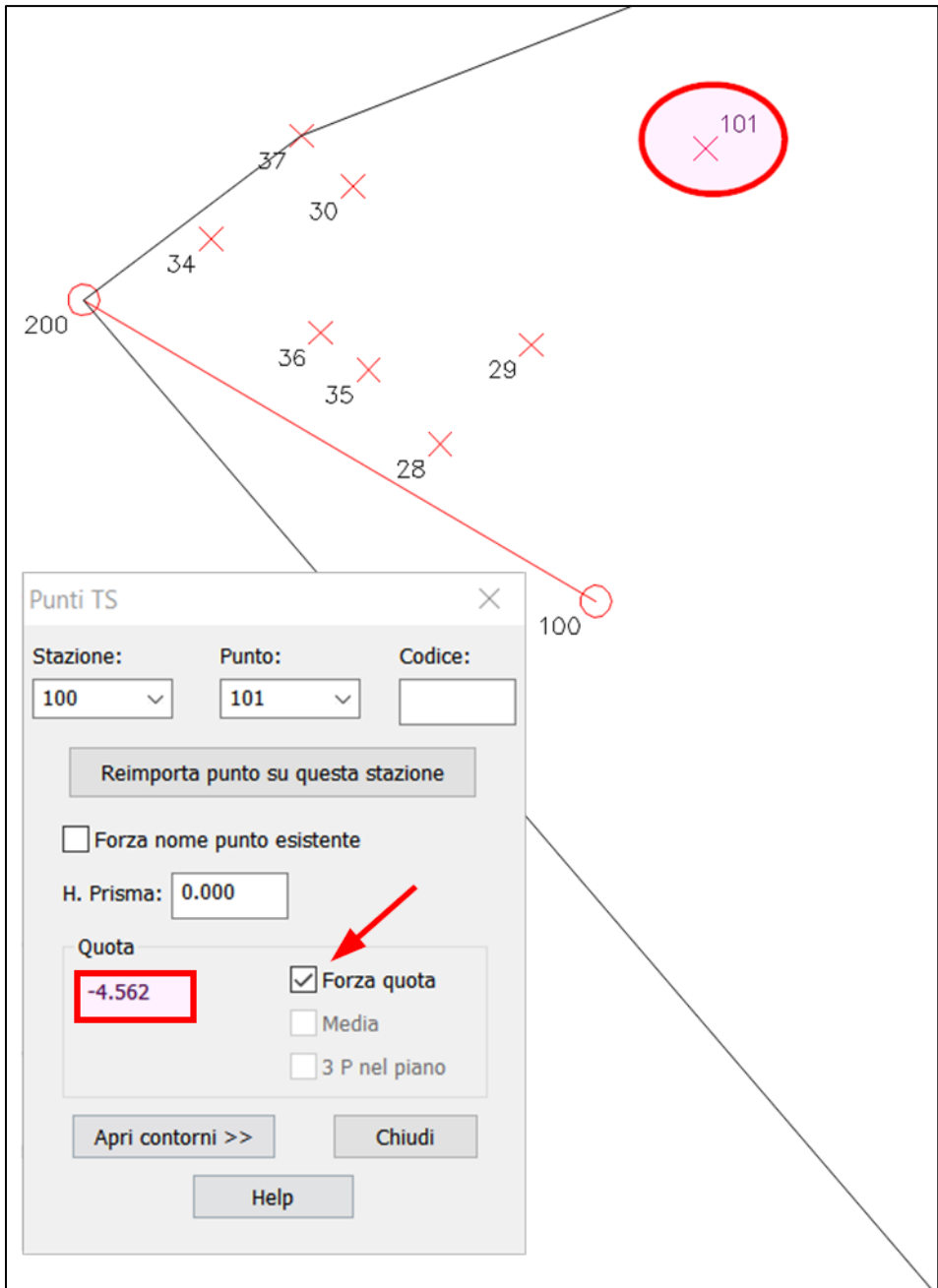
La quota altimetrica che Geocat assegna ai punti generati dal CAD dipende da due fattori:

1. Il fatto che il disegno del rilievo sia stato generato con le quote effettive dei punti e non con tutti i punti a quota zero. Questa scelta viene impostata nella finestra *Parametri disegno* (spiegata al paragrafo 14.2 *Lancio del CAD e parametri del disegno* a pag. 288) che si apre quando viene lanciata da Geocat la generazione del DXF.
2. La posizione in cui viene fissato il punto sul disegno. Significa che, se viene selezionato un punto che giace su una linea già presente nel disegno, il programma assegna al punto la quota calcolata per interpolazione lineare tra i due vertici di quella linea. Questo vale anche nel caso in cui il punto venga posizionato esattamente sopra un punto già presente nel disegno, come avviene ad esempio quando si vuole iper-determinarlo. Se invece il punto viene posto su una posizione qualsiasi, cioè nel “vuoto” del disegno, il software non ha alcun modo di assegnargli la quota e pertanto gli attribuisce il valore zero.

È evidente che quest’ultima eventualità può non essere soddisfacente al tecnico, il quale è sicuramente in grado di stimare la quota da assegnare al nuovo punto qualora abbia interesse a farlo. Per questo motivo la finestra *Punti TS* prevede due possibilità per attribuire la quota. La prima è data dall’opzione *Forza quota* che, se selezionata, fa sì che al punto venga assegnata la quota che l’utente inserisce nella cella *Quota*. La seconda è quella di far calcolare al software la quota da assegnare al punto in funzione di quella di altri punti presenti nelle sue vicinanze. Vedremo quest’ultima possibilità più avanti, per il momento adottiamo la prima modalità e quindi per il punto 101 che stiamo inserendo selezioniamo l’opzione *Forza quota* e inseriamo nella cella *Quota* il valore di -4.562 metri come mostrato in Figura 201.

Si tenga presente che la quota inserita fa riferimento a quella dell’origine del rilievo, in questo caso la base GPS locale 1000 posta a 0.000, oppure all’eventuale caposaldo di quota nota imposto al rilievo (si consulti a questo proposito il paragrafo *Imposizione di origine e quota* a pag. 261). Dopo aver inserito la quota, clicchiamo sul disegno nella posizione in cui vogliamo fissare il punto 101 (vedi Figura 201), generando così il punto stesso. Fatto ciò, la tabella del rilievo di Geocat appare ora come quella di Figura 202 (in alto), cioè con la nuova riga del punto 101 evidenziata in giallo e posta in coda ai punti già presenti per la stazione 100.





**Figura 201** – Il punto 101 caricato sulla stazione 100 con imposizione della quota ad un valore assoluto inserito dal tecnico.

Attiviamo ora il calcolo locale del rilievo dall'apposita opzione del menù contestuale di Geocat e, nella tabella delle coordinate, ci posizioniamo sull'ultima riga premendo da tastiera *Ctrl + Fine*. Vedremo così che il nuovo punto 101 presenta esattamente la quota imposta dal CAD, come evidenziato in Figura 202 (in basso).

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.583	91.1789		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	8.148	86.1232		spigolo fabbricato
3		29		1.652	378.3952	9.742	86.2223		spigolo fabbricato
4		30		1.652	360.4082	17.485	90.7817		spigolo fabbricato
5		300		1.652	113.4861	44.682	90.4727		STAZ. 300
6		400		1.652	184.6843	63.393	109.1003		STAZ. 400
7		101		1.652	9.2379	16.799	95.3188	IC	
8	200	100		1.589	102.2506	21.570	108.8235		
9		34		1.589	40.0610	5.101	101.8223		spigolo fabbricato
10		35		1.589	83.7293	10.590	105.2720		spigolo fabbricato
11		36		1.589	77.1594	8.622	100.9082		spigolo fabbricato
12		37		1.589	27.3131	9.817	99.0791		spigolo fabbricato

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
120	36		-52.101	-	29.718	-	-2.938	-	11.648629	45.763732
121	37		-52.799	-	36.805	-	-2.673	-	11.648620	45.763796
122	38		61.585	-	81.641	-	39.811	-	11.650091	45.764200
123	39		63.460	-	66.932	-	29.362	-	11.650115	45.764067
124	40		63.487	-	66.986	-	30.363	-	11.650115	45.764068
125	41		71.259	-	67.412	-	31.662	-	11.650215	45.764072
126	101		-38.269	-	36.345	-	-4.562	-	11.648807	45.763792
127										

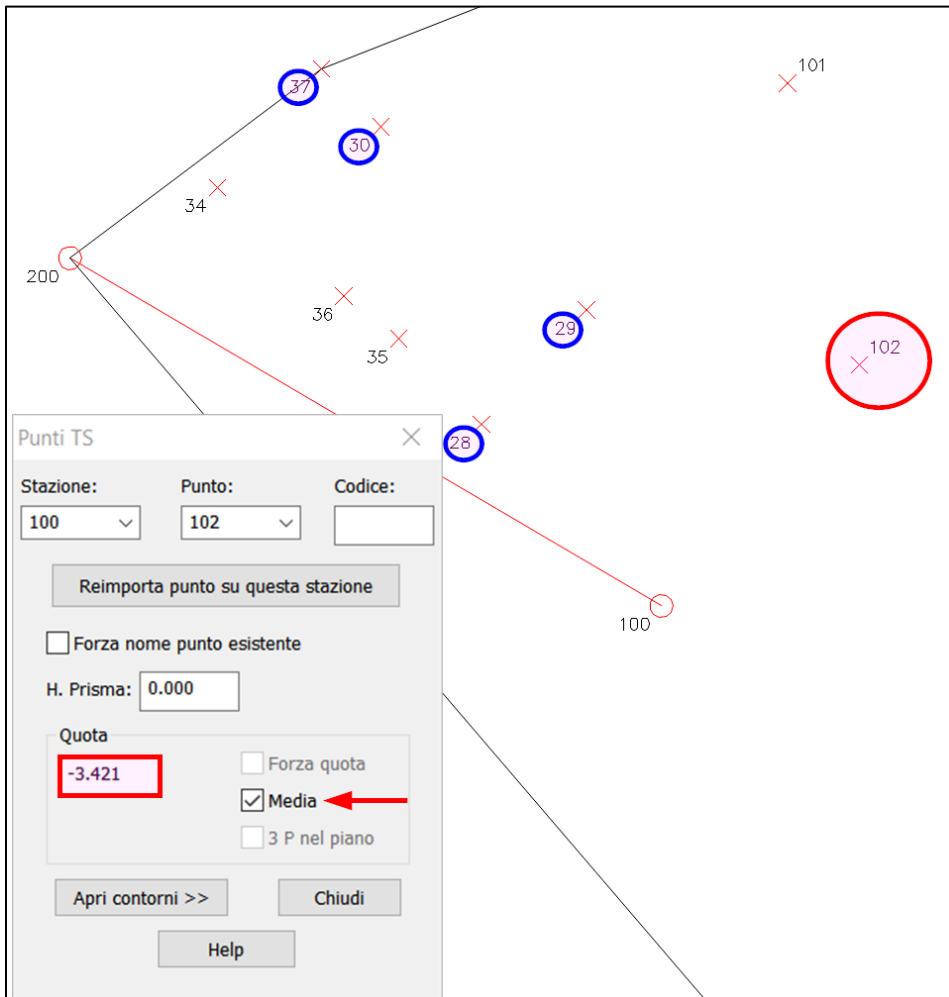
**Figura 202** – In alto il punto 101 importato nella stazione 100 del rilievo; in basso il calcolo locale che riporta esattamente la quota imposta dal CAD.

Procediamo ora ad inserire dal disegno il nuovo punto 102, nome che viene già proposto nella finestra *Punti TS* a seguito della creazione del 101. Questa volta deseleggiamo l'opzione *Forza quota* che avevamo selezionato per il punto 101 e selezioniamo invece l'opzione *Media* per indicare al programma che la quota da attribuire al punto va calcolata quale media delle quote di una serie di punti. Fatto ciò, fissiamo il punto 102 nella posizione desiderata (vedi Figura 203). A questo punto però, vediamo apparire sul disegno il solo simbolo (crocetta) del punto in colore

grigio e senza il nome, mentre a video e nella barra dei comandi ci viene mostrato il messaggio:

*Selezionare in sequenza i punti per il calcolo della quota, Invio o disattivare Media per terminare:*

Seguendo quanto suggerito, selezioniamo in sequenza sul disegno (con lo snap *Nodo* o *Inserisci*) i punti 37, 30, 29, 28 e, man mano che clicchiamo su ciascuno di essi, vediamo aggiornarsi il valore della cella *Quota*. Questo valore è infatti pari alla media della quota dei punti selezionati.



**Figura 203** – Il punto 102 caricato sulla stazione 100 ma con la quota calcolata quale media di quella dei punti selezionati dal tecnico (evidenziati in blu).

Dopo aver selezionato l'ultimo punto per il calcolo della quota, deseleggiamo l'opzione *Media*, come suggerito dal messaggio, e vediamo apparire definitivamente sul disegno il punto 102, mentre nella tabella di Geocat vediamo la riga del nuovo punto subito dopo il 101 importato in precedenza. Anche in questo caso, se rilanciamo il calcolo locale troveremo il punto 102 nell'ultima riga della tabella delle coordinate con la quota esattamente pari a quella imposta dal CAD come media dei punti selezionati.

Un'ulteriore possibilità per assegnare la quota del punto che si sta per creare è quella di attribuirgli quella che il punto stesso viene ad assumere portandolo sul piano geometrico dato da tre punti esistenti. Questa è infatti l'esigenza che si ha, ad esempio, quando si desidera che il nuovo punto si trovi esattamente sullo stesso piano sul quale si trova un fabbricato, oppure su un declivio inclinato con pendenza uniforme. La modalità da seguire è la stessa già vista sopra per la media, con la differenza che nella finestra del comando selezioniamo l'opzione *3 P nel piano*. Fatto ciò, fissiamo il punto 103 nella posizione desiderata (vedi Figura 204), questo ci appare con il solo simbolo della crocetta grigia e nella barra dei comandi esce il messaggio:

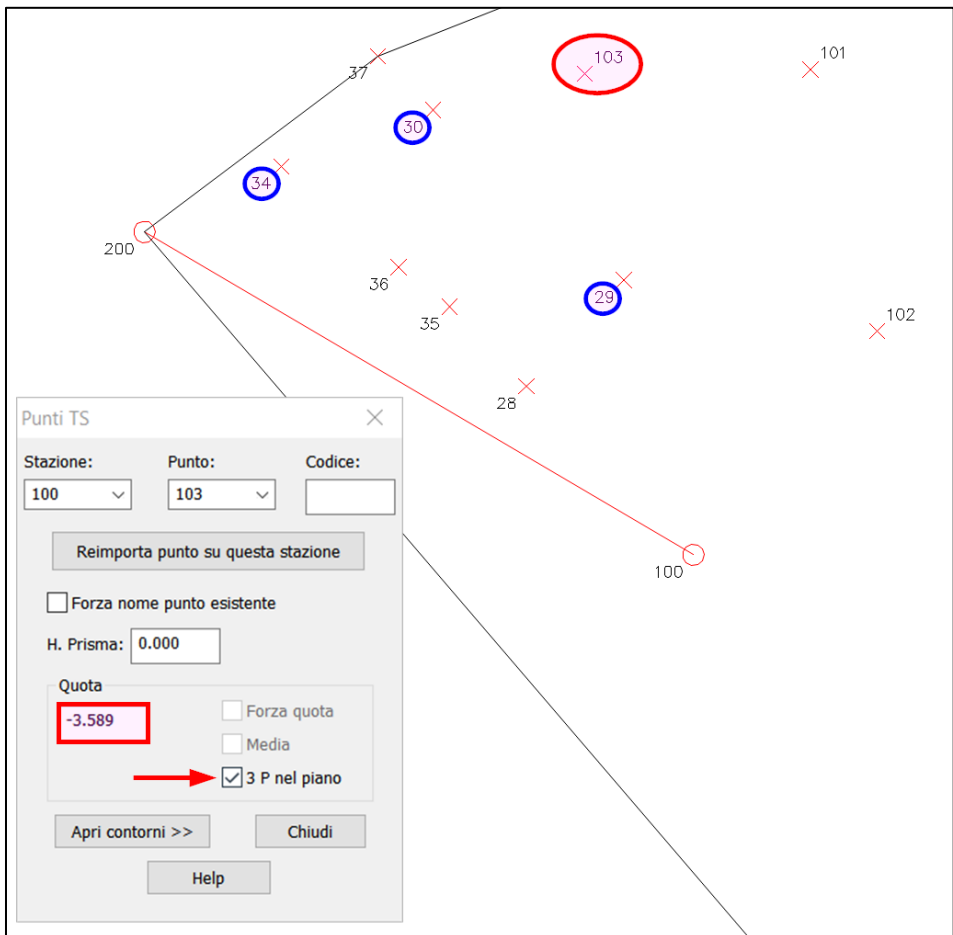
*Selezionare il primo punto del piano per il calcolo della quota:*

Selezioniamo in sequenza sul disegno i tre punti che definiscono il piano desiderato, nel nostro esempio il 34, 30, 29. Appena cliccato il terzo punto vediamo aggiornarsi la cella *Quota* con il valore che il punto 103 assume sul piano definito dai tre punti. Contemporaneamente, come già visto, nella tabella di Geocat viene inserita la riga del nuovo punto con le relative letture dalla stazione 100.

Nella finestra *Punti TS* sono presenti le altre opzioni di seguito elencate che non abbiamo utilizzato negli esempi trattati sopra ma che possono risultare utili nelle condizioni descritte.

- **Forza nome punto esistente:** questa opzione serve quando si crea un nuovo punto che in realtà si vuole far coincidere con un punto già presente nel disegno, ma assegnandogli un nome diverso. Questo è il caso, ad esempio, di quando si vuole trasferire un punto da una stazione ad un'altra. In questo caso, basta selezionare questa opzione in modo che il nome inserito nella cella *Punto* venga attribuito che si andrà a cliccare anche se questo è già esistente.
- **H. prisma:** per i punti creati negli esempi di cui sopra, non ci siamo preoccupati di indicare l'altezza prisma e abbiamo lasciato vuota

questa cella. Così facendo, quando Geocat importa i punti nel rilievo, assegna quale altezza prisma il valore dell'ultimo punto del rilievo per la stazione assegnata, vedi Figura 202 (in alto) dalla quale si evince che il punto 101 importato dal CAD presenta l'altezza prisma di 1.652 pari a quella del punto 400. Se invece si inserisce un valore in questa cella, questo verrà correttamente inserito nel rilievo. In entrambi i casi, tuttavia, l'assegnazione sopra descritta (sia lasciando vuota la cella che imponendo un valore) non pregiudica il rispetto della quota attribuita al punto in quanto Geocat elabora le letture altimetriche (distanza inclinata e angolo zenitale) in funzione della quota a terra del punto.



**Figura 204 -** *La quota del punto può anche essere assegnata assumendo che lo stesso si trovi sul piano definito da tre punti esistenti, come nel caso di un fabbricato o di un declivio inclinato con pendenza uniforme.*

- **Reimporta punto su questa stazione:** questo bottone serve a re-importare su un'altra stazione un punto già importato in precedenza su una stazione diversa. Vediamo come utilizzare questa possibilità continuando l'esempio sviluppato sopra. Supponiamo di voler iper-determinare i punti 101 e 102, appena importati sulla stazione 100, importandoli anche nella 200. Per fare questo è sufficiente agire soltanto sulla finestra *Punti TS* in quanto i due punti sono già presenti nel disegno e quindi il software ne conosce le coordinate. Cambiamo la stazione selezionando la 200 nella tendina della cella *Stazione* e digitiamo 101 nella cella *Punto* (sostituendo il nome progressivo proposto da Geocat). Fatto ciò, clicchiamo il bottone *Reimporta punto su questa stazione* e otteniamo l'import automatico del punto 101 nel rilievo di Geocat in coda ai punti già presenti per la stazione 200, come mostrato in Figura 205. Ripetiamo poi l'operazione anche per il punto 102. Dopo questa operazione i punti 101 e 102 saranno quindi iper-determinati per essere rilevati sia dalla stazione 100 che dalla 200.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist
1	100	200		1.652	327.9652	21.5
2		28		1.652	344.4519	8.
3		29		1.652	378.3952	9.
4		30		1.652	360.4082	17.4
5		300		1.652	113.4861	44.8
6		400		1.652	184.6843	63.3
7		101		1.652	92.379	16.
8		102		1.652	97.9638	10.0
9	200	100		1.589	102.2506	21.5
10		34		1.589	40.0610	5.
11		35		1.589	83.7293	10.8
12		36		1.589	77.1594	8.6
13		37		1.589	27.3131	9.8
14		101		1.589	53.1956	23.083
15		102		1.589	76.9831	24.826
16	500	38		1.723	290.9293	12.110
17		39		1.723	227.8969	20.098

**Figura 205** - Per re-importare i punti su un'altra stazione (iper-determinazione) basta agire sulla finestra *Punti TS* dell'applicativo CAD.

- **Apri contorni:** questa opzione serve quando i punti che si andranno a creare devono anche formare un contorno. Cliccando il bottone si apre la parte di finestra aggiuntiva evidenziata in Figura 206 con la quale si può definire il contorno da creare. Per la spiegazione dei dati richiesti si veda il paragrafo *Contorni e dividenti* a pag. 362. Naturalmente per generare correttamente il contorno, i nuovi punti vanno inseriti nella giusta sequenza che lo forma. Ad esempio, in Figura 206 i punti 104, 105, 106 sono stati selezionati esattamente in questo ordine e hanno generato in Geocat il contorno evidenziato nella tabella qui sotto.

**Figura 206** - Sopra, se i nuovi punti che si creano devono anche costituire un contorno, la finestra di input si espande per la richiesta dei dati relativi. Sotto, il contorno definito dai nuovi punti viene inserito nella tabella "Contorni e dividenti" di Geocat.

Contorni e dividenti VALLONA.DB:2											
	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5
1	L02	Lotto	1039	NC	1036	NC	1030	NC	200	NC	37
3	C01	Nuova dividente	104	RC	105	RC	106				
4											

## Stazioni TS-TS

Come detto, lo scopo principale dell'applicativo CAD di Geocat è di permettere al tecnico di creare nel disegno i punti di progetto del lavoro da svolgere e importarli nel rilievo originario per poter procedere al tracciamento in campagna. Può quindi sorgere l'esigenza che, per compiere quest'ultima operazione, sia necessario lanciare una nuova stazione TS da una stazione originaria dalla quale risulterà possibile (o più agevole) il tracciamento sul posto. L'applicativo di Geocat permette di raggiungere questo risultato in maniera molto semplice mediante il comando *Stazioni TS-TS* (icona qui a lato).



Lo vediamo proseguendo con l'esempio sviluppato al paragrafo precedente per il comando *Punti TS*. Supponiamo di voler lanciare dalla 100 una nuova stazione, che chiameremo 800 a Est dei punti 101 e 102 appena importati. Attiviamo il comando *Stazioni TS* aprendo la relativa finestra. Su questa selezioniamo nella cella *Stazione I* (indietro) la stazione 100, mentre nella cella *Stazione A* (avanti) digitiamo 800. A questo punto piazziamo la nuova stazione 800 nella posizione desiderata (Figura 207 in alto) senza impostare nessun'altra opzione della finestra (nel caso si desideri imporre la quota altimetrica alla nuova stazione vale quanto spiegato al paragrafo *Quota altimetrica dei punti generati* a pag. 306). Il risultato sul rilievo di Geocat è quello di Figura 207 (in basso).

La nuova stazione 800 è stata inserita come punto battuto dalla 100 e subito dopo è stata inserita la riga con la stazione 800 che ribatte indietro la 100. Quest'ultima ribattuta riporta l'angolo azimutale pari a zero, nel senso che la nuova stazione viene orientata su quella lanciante, come da buona prassi topografica.

### Quota altimetrica delle stazioni generate

Per completare il libretto delle misure, la finestra *Stazioni TS* prevede di impostare l'altezza prisma e l'altezza strumentale nelle celle *H. Stazione* e *H. Prisma* che noi abbiamo invece lasciato vuote. Come già visto per i punti, queste altezze non influenzano la quota della nuova stazione creata (sempre se è stata ricavata dal disegno o imposta dal tecnico). Tuttavia l'utente è libero di imporre dei valori per entrambe le altezze se lo desidera. L'import di Geocat si comporta nei due casi nelle modalità che seguono.

- Se durante la creazione della nuova stazione, si lasciano vuote entrambe le celle *H. Stazione* e *H. Prisma*, durante l'import nel rilievo il programma assegnerà i seguenti valori:



The image shows a CAD topographic software interface. The top part displays a 2D plot with a red line connecting two points, 100 and 800. Points 101 and 102 are also visible as red crosses. A dialog box titled "Stazioni TS - TS" is open, showing the configuration for a new station. The "Stazione I:" field is set to 100 and "Stazione A:" is set to 800. The "Codice:" field is empty. There are checkboxes for "Forza nome punto esistente", "Forza quota", "Media", and "3 P nel piano", all of which are unchecked. The "H. Stazione:" and "H. Prisma:" fields are both set to 0.000. A button labeled "Carica punti sulla nuova stazione" is highlighted with a red box. Below the dialog, a table window titled "Libretto di campagna VALLONA.DB" displays the following data:

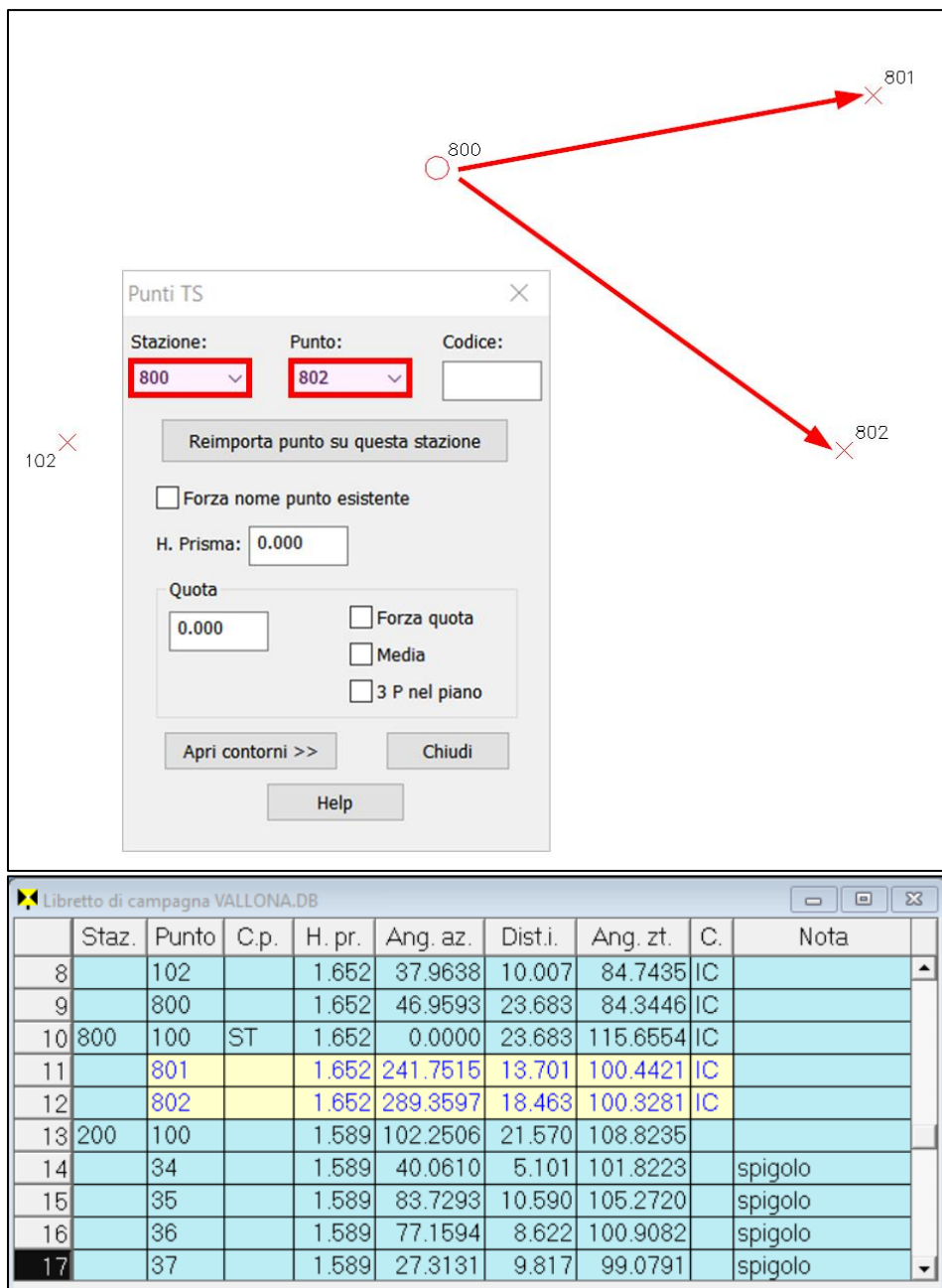
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.583	91.1789		STAZ. 200
2		.....							
3		800		1.652	46.9593	23.683	84.3446	IC	
4	800	100	ST	1.652	0.0000	23.683	115.6554	IC	

**Figura 207** – La nuova stazione 800 creata dal CAD (sopra) viene inserita nel rilievo (sotto) con la doppia battuta avanti-indietro 100-800.

- per la battuta dalla stazione esistente alla nuova stazione creata (punto osservato), viene assegnata quale altezza prisma lo stesso valore dell'ultimo punto presente nel rilievo per la stazione lanciante, così come avviene per i punti importati;
- per la ribattuta (indietro) dalla nuova stazione alla stazione esistente, viene assegnata quale altezza prisma lo stesso valore di cui sopra, mentre quale altezza strumentale viene assegnata la stessa altezza della stazione esistente.
- Se invece, durante la creazione della stazione da CAD, si inseriscono i valori nelle celle *H. Stazione* e *H. Prisma*, il programma assegnerà nel rilievo i seguenti valori:
  - per la battuta dalla stazione esistente alla nuova stazione (punto osservato), viene assegnata l'altezza prisma inserita da CAD, così come avviene per i punti importati;
  - per la ribattuta (indietro) dalla nuova stazione alla stazione esistente, viene assegnata quale altezza prisma lo stesso valore di cui sopra, mentre quale altezza strumentale viene assegnato il valore inserito nella cella *H. Stazione*.

### Carica punti sulla nuova stazione

Quando si creano nuove stazioni TS in genere lo si fa per poi assegnare alle stesse nuovi punti di progetto che si dovranno poi tracciare sul posto. È quindi molto probabile che, appena creata una nuova stazione con il comando appena visto, si desideri importare sulla stessa alcuni altri punti del disegno. Per questo motivo la finestra *Stazioni TS-TS* comprende il bottone *Carica punti sulla nuova stazione*. Cliccandolo si ha che la finestra *Stazioni TS-TS* si tramuta in quella *Punti TS* vista al paragrafo precedente, ma con già selezionato nella cella *Stazione* il nome della stazione appena creata, la 800 nel nostro esempio, come mostrato in Figura 208 (in alto). Questo ci permette di procedere subito a caricare nuovi punti sulla stazione 800 appena creata. Proseguendo l'esempio, inseriamo quindi dapprima il nome 801 nella cella *Punto* e andiamo a selezionare questo punto nella posizione desiderata del disegno (Figura 208 in alto). Ripetiamo poi la stessa operazione con il punto 802. Dopo l'inserimento di ciascun punto vedremo apparire nel rilievo di Geocat la relativa riga delle letture sotto la stazione 800 (che fino a prima includeva soltanto la ribattuta alla stazione lanciante 100). In Figura 208 (in basso) viene riprodotta la situazione finale della nuova stazione 800 dopo l'import di entrambi i punti 801 e 802.



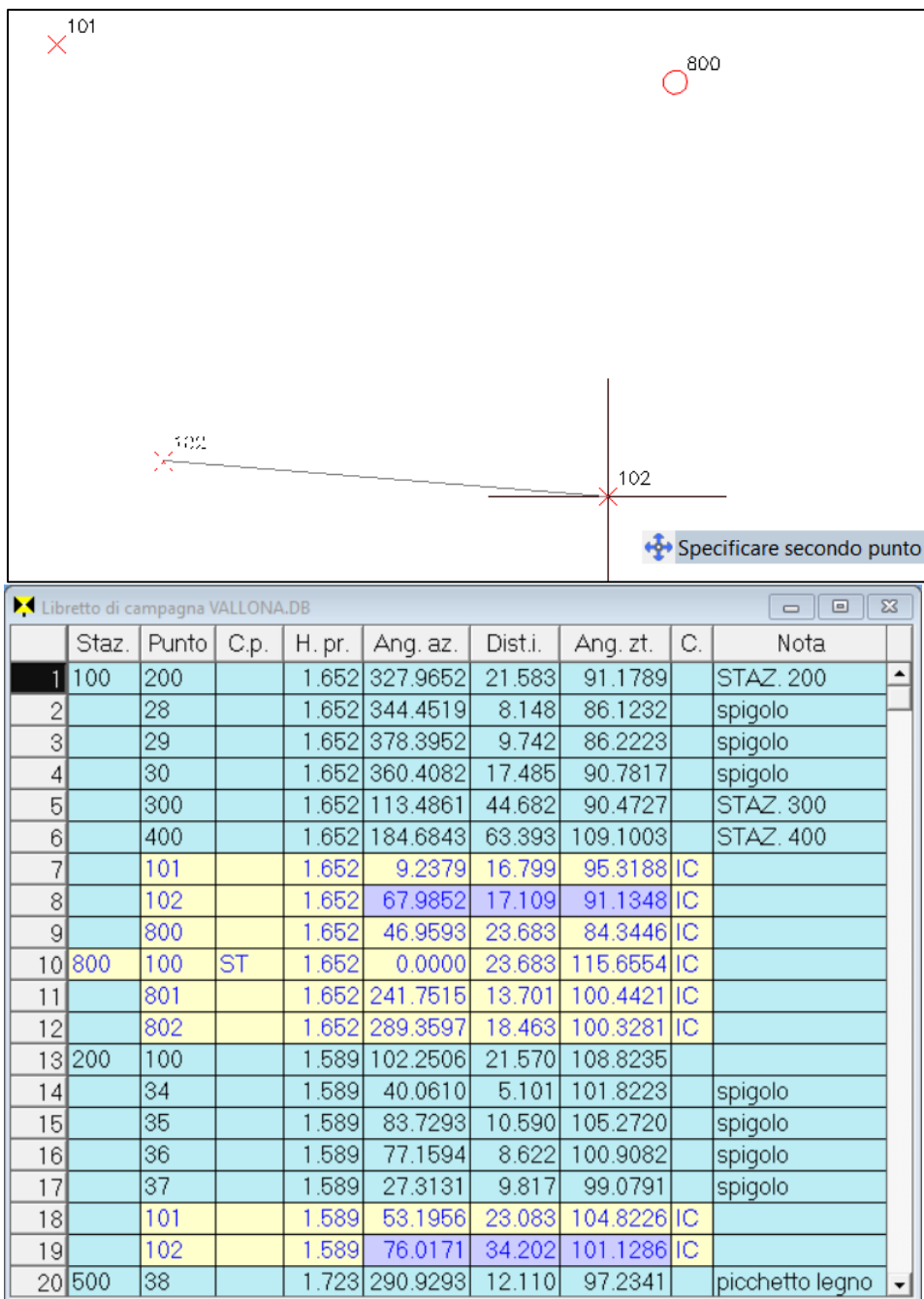
**Figura 208** – In alto: appena creata la nuova stazione si può procedere subito ad assegnarle nuovi punti. Sotto: i punti 801 e 802 importati in Geocat.

## ***Sposta punti e stazioni***

Oltre a creare nuovi punti, nei lavori topografici e catastali si ha a volte anche la necessità di spostare punti già presenti nel disegno, siano essi parte del rilievo originario che nuovi punti creati dal CAD con i comandi visti ai paragrafi precedenti. Il comando *Sposta punti* serve proprio a questo. Lo vediamo con un esempio sul disegno del rilievo *VALLONA.DB* ottenuto dopo la creazione dei nuovi punti e della nuova stazione 800 eseguita negli esempi precedenti. Una volta attivato, si seleziona il punto che si desidera spostare, ad esempio il 102, e lo si trascina con il mouse cliccando sulla nuova posizione desiderata, come mostrato in Figura 209 (in alto). Fatto ciò, nel libretto delle misure di Geocat si vedranno le celle delle osservazioni al punto 102 evidenziate in violetto (sia per la battuta dalla stazione 100 che per la battuta dalla stazione 200) per far capire la variazione (Figura 209 in basso). Lo stesso comando permette anche di spostare una stazione modificandone tutte le rilevazioni ai punti dalla stessa battuti. Ad esempio, spostando la nuova stazione 800 come mostrato in Figura 210 a pag. 320 (in alto), si ha che nel libretto delle misure di Geocat cambiano tutte le letture dei suoi punti battuti (evidenziate in violetto), più quelle della battuta 100-800 inserita all'atto della creazione della stessa stazione. Naturalmente possono essere spostate non solo le nuove stazioni generate dal CAD, ma anche le stazioni del rilievo originario. Ad esempio, se nel nostro caso spostiamo la stazione 100, che fa parte del rilievo originario, come mostrato in Figura 211 a pag. 321, vedremo che nel libretto delle misure di Geocat vengono evidenziate in violetto tutte le osservazioni di tutti i suoi punti, sia quelli rilevati in origine che quelli importati dal CAD con i comandi visti in precedenza.

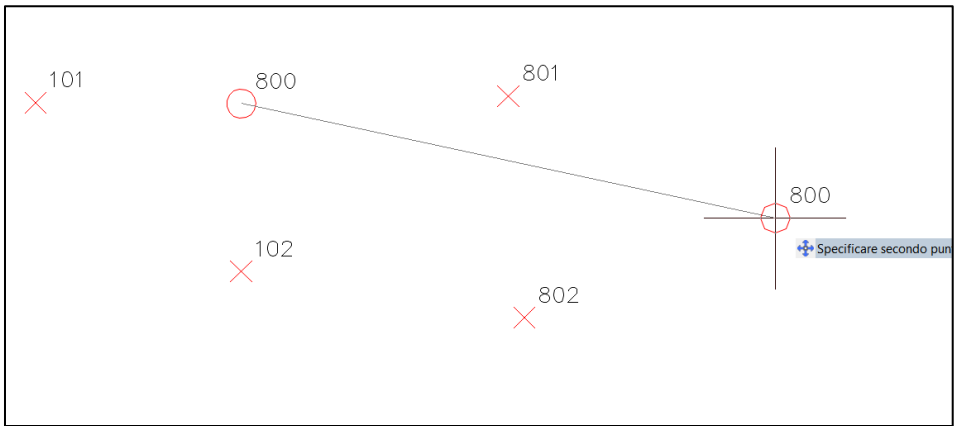


Gli esempi visti finora hanno riguardato lo spostamento di punti legati soltanto alle rispettive stazioni TS, quindi le modifiche al libretto delle misure di Geocat hanno interessato soltanto la tabella del rilievo celerimetrico. Nei rilievi più strutturati può esserci invece una gerarchia di rilevazioni. Ad esempio, nel rilievo misto GPS-TS-Allineamenti che stiamo esaminando, un punto può essere "figlio" di una sequenza di rilevazioni: ci può essere una stazione TS fatta su un punto GPS e orientata su un altro punto GPS, e da questa può essere rilevato un punto che è stato poi utilizzato quale origine o orientamento di un allineamento, il quale allineamento ha poi determinato altri punti. Oppure ci può essere un allineamento per intersezione appoggiato a due punti GPS, come nel caso degli spigoli dei fabbricati non rilevabili direttamente con il GPS.



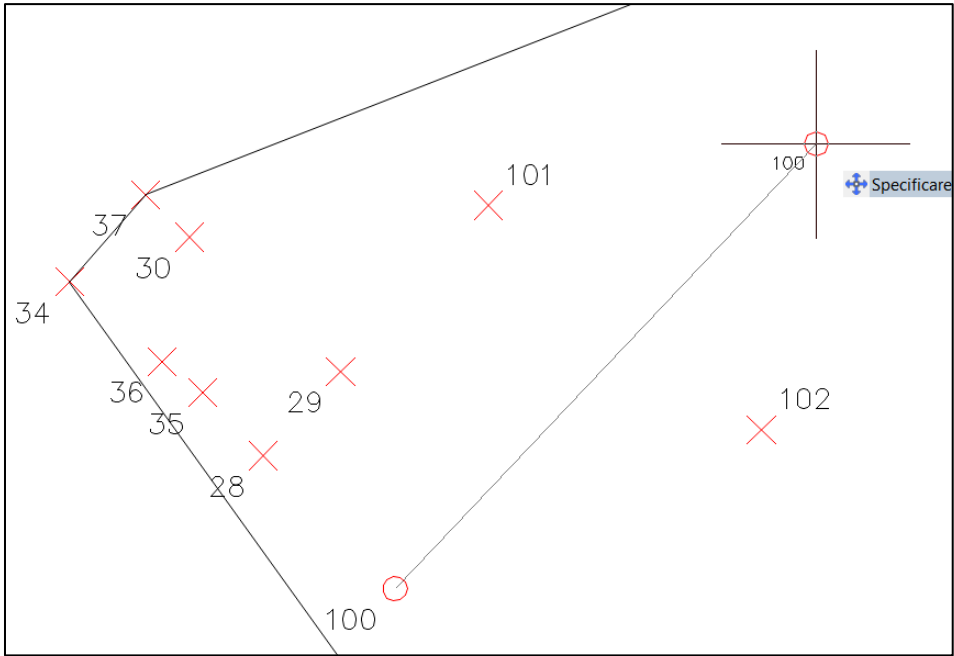
**Figura 209** – In alto lo spostamento del punto 102; sotto le celle delle osservazioni nel rilievo di Geocat evidenziate in violetto per far capire la variazione.

In pratica può accadere che un punto può essere vincolato ad una serie di altri punti generatori, siano essi stazioni TS, punti GPS o punti origine e orientamento di un allineamento. Ne consegue che se si sposta uno di tali punti generatori, si dovranno spostare in cascata anche tutti i punti ad esso vincolati. Vedremo come Geocat risolve questa complessa azione di modifica del rilievo al paragrafo *Spostamento e cancellazione di punti vincolati a più rilevazioni* a pag. 357, dopo che avremo esaminato anche la creazione di punti GPS e per allineamenti.



	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.583	91.1789		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	8.148	86.1232		spigolo
3		29		1.652	378.3952	9.742	86.2223		spigolo
4		30		1.652	360.4082	17.485	90.7817		spigolo
5		300		1.652	113.4861	44.682	90.4727		STAZ. 300
6		400		1.652	184.6843	63.393	109.1003		STAZ. 400
7		101		1.652	9.2379	16.799	95.3188	IC	
8		102		1.652	67.9852	17.109	91.1348	IC	
9		800		1.652	80.0494	42.543	91.3456	IC	
10	800	100	ST	1.652	33.0901	42.543	108.6544	IC	strada
11		801		1.652	86.2767	12.879	100.4705	IC	
12		802		1.652	16.1346	10.890	100.5568	IC	
13	200	100		1.589	102.2506	21.570	108.8235		

**Figura 210** – Spostando la stazione 800 (in alto), nel libretto delle misure del rilievo di Geocat cambiano tutte le letture (evidenziate in violetto) dei suoi punti battuti, più quelle della battuta 100-800 inserita all'atto della creazione della stessa stazione.



Libretto di campagna VALLONA.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		1.652	283.2305	32.729	94.1932	IC	
2		28		1.652	261.8254	22.144	94.9283	IC	
3		29		1.652	267.3935	17.672	92.4451	IC	
4		30		1.652	290.0264	22.623	92.8847	IC	
5		300		1.652	145.3940	41.622	89.7669	IC	
6		400		1.652	197.7135	79.086	107.2858	IC	
7		101		1.652	293.4930	9.833	91.9866	IC	
8		102		1.652	182.1018	10.079	84.8585	IC	
9		800		1.652	99.2670	6.055	19.7462	IC	
10	800	100	ST	1.652	52.3077	6.055	180.2538	IC	strada
11		801		1.652	245.3429	15.068	100.4019	IC	
12		802		1.652	288.4366	20.027	100.3028	IC	
13	200	100		1.589	57.5330	32.729	105.8068	IC	
14		34		1.589	40.0610	5.101	101.8223		spigolo
15		35		1.589	83.7293	10.590	105.2720		spigolo

**Figura 211** – Spostando la stazione 100 (in alto), che fa parte del rilievo originario, nel libretto delle misure di Geocat (in basso) vengono evidenziate in violetto le osservazioni a tutti i suoi punti, sia quelli rilevati in origine che quelli importati dal CAD. In questo modo si ha sempre la percezione delle modifiche che si stanno apportando al rilievo originario.

## Stazioni TS-GPS

Nei rilievi GPS o misti GPS-TS si ha spesso l'esigenza di creare una stazione TS su un punto GPS del rilievo originario. Naturalmente per agganciare la nuova stazione al rilievo GPS (che costituisce lo "scheletro" di base) è necessario, oltre che stazionare su un punto GPS, orientarsi su un altro punto del rilievo originario, in modo che il calcolo di Geocat possa collegare le due rilevazioni, satellitare e celerimetrica, si veda a questo proposito il capitolo 13 *Calcolo dei rilievi*, paragrafo 13.1 *Criteri e schemi di base* a pag. 219. L'applicativo topografico di Geocat permette di ottenere agevolmente anche questa prestazione mediante il comando *Stazioni TS-GPS* (icona qui a lato). Lo vediamo proseguendo l'esempio sul rilievo *VALLONA.DB* del Lavoro *GUIDA* trattato ai paragrafi precedenti. Ci posizioniamo nel vertice 1039, quello più a Sud del lotto centrale del disegno, punto che vogliamo far diventare una stazione TS, e attiviamo il comando. Esce la finestra *Stazioni TS-GPS*, riprodotta in alto di Figura 212, che ci chiede di inserire, nella cella *Punto stazione*, il punto GPS sul quale vogliamo instaurare la nuova stazione TS e, nella cella *Punto orient.*, il punto sul quale vogliamo orientarla. Va precisato che, mentre il *Punto stazione* deve obbligatoriamente essere un punto GPS (per lo scopo stesso dell'operazione), il *Punto orient.* può essere un punto qualsiasi, quindi anche TS o di allineamenti. Nel nostro esempio selezioniamo sul disegno il punto 1039 quale punto stazione e il punto 1038 quale punto di orientamento. Lasciamo invece a zero le celle *H. stazione* e *H. prisma* per le quali vale quanto detto al paragrafo *Quota altimetrica delle stazioni generate* a pag. 314. A questo punto, se il nostro scopo è soltanto quello di importare su Geocat la nuova stazione 1039, possiamo cliccare il bottone *Crea stazione*. Così facendo, la finestra si chiude e in Geocat vedremo apparire la riga corrispondente alla fine della tabella TS. Se invece desideriamo già importare nuovi punti su questa nuova stazione, clicchiamo sul bottone *Carica punti sulla nuova stazione*. Questa opzione opera come abbiamo già visto per le stazioni TS-TS, cioè apre direttamente la finestra per il caricamento di nuovi punti sulla stazione appena creata, il cui nome viene già inserito nella cella *Stazione*. Nel nostro esempio adottiamo questa soluzione (finestra più in basso in Figura 212) inserendo 131 quale nome del nuovo punto che vogliamo caricare sulla stazione 1039, selezionandolo poi nel disegno. Il risultato finale è mostrato nella tabella TS di Geocat riprodotta in basso in Figura 212, nella quale vediamo la nuova stazione 1039 che osserva sia il punto GPS 1038 (orientamento) che il nuovo punto 131.





The image shows a topographic CAD software interface. On the left, a field sketch displays a station point labeled '1039' and an orientation point labeled '1038'. A red arrow points from '1039' to another point labeled '131'. Two dialog boxes are overlaid on the right side of the screen:

- Stazioni TS-GPS:** This dialog box has fields for 'Punto stazione:' (1039) and 'Punto orient.' (1038). Below these are 'H. Stazione:' (0.000) and 'H. Prisma:' (0.000). A button labeled 'Carica punti sulla nuova stazione' is highlighted with a red box. Other buttons include 'Crea stazione', 'Help', and 'Chiudi'.
- Punti TS:** This dialog box has dropdown menus for 'Stazione:' (1039) and 'Punto:' (131). It includes a 'Reimporta punto su questa stazione' button, a checkbox for 'Forza nome punto esistente', and a field for 'H. Prisma:' (0.000). Under the 'Quota' section, there is a field (0.000) and checkboxes for 'Forza quota', 'Media', and '3 P nel piano'. Buttons for 'Apri contorni >>', 'Chiudi', and 'Help' are also present.

At the bottom of the interface is a data table window titled 'Libretto di campagna VALLONA.DB'.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
22		1010		1.723	240.0634	32.007	122.6480		picchetto legno
23	1039	1038		1.652	350.0290	7.796	93.0204	IC	
24		131		1.652	239.8446	13.400	57.2718	IC	
25									

**Figura 212** - È possibile creare una stazione TS su un punto GPS orientandola su un altro punto del rilievo originario e importare su questa nuova stazione TS ulteriori punti di tracciamento.

## Stazione TS libera

Un'altra esigenza che emerge durante il tracciamento di punti derivanti dall'elaborazione di un rilievo è quella di poter istituire una stazione "libera", cioè fatta su un punto qualsiasi scelto dal tecnico e dal quale risulta agevole procedere al posizionamento dei punti da picchettare. Naturalmente tale stazione libera deve essere correttamente agganciata al rilievo originario mediante l'osservazione, per angolo e distanza, di almeno due punti del rilievo stesso. Questo schema è descritto al capitolo 13 *Calcolo dei rilievi*, paragrafo 13.1 *Criteri e schemi di base*, sotto-paragrafo *Stazione libera che osserva due o più punti GPS o determinati da altre stazioni - Metodo Porro* a pag. 233. Anche in questo caso l'applicativo di Geocat permette di soddisfare questa occorrenza direttamente dal disegno CAD. Lo vediamo come al solito con un esempio sviluppato sul disegno del rilievo *VALLONA.DB*. Ci posizioniamo nella zona in alto a destra del lotto centrale (vedi Figura 213) e attiviamo il comando *Stazione TS libera* (icona qui a lato) aprendo così la relativa finestra, nella quale la cella *Punto stazione* riporta già il nome 900, proposto dal programma aumentando di +100 il nome (numerico) più alto delle stazioni TS presenti nel rilievo. Contemporaneamente nella barra dei comandi ci viene richiesto:



*Seleziona la posizione della stazione:*

Messaggio al quale rispondiamo cliccando sul disegno il punto in cui desideriamo posizionare la stazione. Fatto ciò, vedremo apparire una crocetta rossa sul punto cliccato, mentre nella barra dei comandi ci viene posta questa richiesta:

*Seleziona i punti di aggancio della stazione (almeno due), clicca Crea stazione per terminare:*

Selezioniamo quindi i punti 1009, 1010, 41 ai quali vogliamo agganciare la nuova stazione. Man mano che li selezioniamo vediamo apparire una linea rossa che connette la stazione al punto così da avere la percezione visiva dell'azione svolta. Dopo aver selezionato l'ultimo punto di aggancio, clicchiamo sulla finestra il bottone *Crea stazione* ottenendo in Geocat, in coda alla tabella TS mostrata in Figura 213 (in basso) l'inserimento delle righe che determinano la stazione libera 900. Come già spiegato per gli altri tipi di stazioni, anziché limitarci alla sola stazione, possiamo procedere direttamente ad importare sulla stessa i nuovi punti di nostro interesse cliccando il bottone *Carica punti sulla nuova stazione*.

N.B.: anche in questo caso abbiamo ignorato le celle *H. stazione* e *H. prisma* per le quali si rimanda al paragrafo *Quota altimetrica delle stazioni generate* a pag. 314, così come per le opzioni di imposizione della quota si rimanda al paragrafo *Quota altimetrica dei punti generati* a pag. 306.

The screenshot shows a software interface for creating a 'libera' station. The dialog box 'Stazioni TS libera' has the following fields and options:

- Punto stazione:** 900 (highlighted with a red box)
- H. Stazione:** 0.000
- H. Prisma:** 0.000
- Quota:** 0.000
- Forza quota
- Media
- 3 P nel piano
- Buttons: Carica punti sulla nuova stazione, Crea stazione, Help, Chiudi

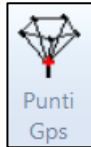
The diagram below shows a network of points: 38, 39, 40, 41, 1010, 1009, and 900. Red arrows originate from point 900 and point to points 1010, 1009, and 41, indicating observations from the new station to existing points in the network.

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
22		1010	1.723	240.0634	32.007	122.6480		picchetto legno
23	900	1009	1.652	303.7183	31.855	47.3039	IC	
24		1010	1.652	337.6244	34.451	39.1587	IC	
25		41	1.652	10.1329	36.490	33.1206	IC	
26								

**Figura 213** - L'applicativo Geocat permette di creare una stazione "libera", cioè posizionata su un punto prescelto dal tecnico, agganciandola al rilievo originario mediante l'osservazione a due o più punti.

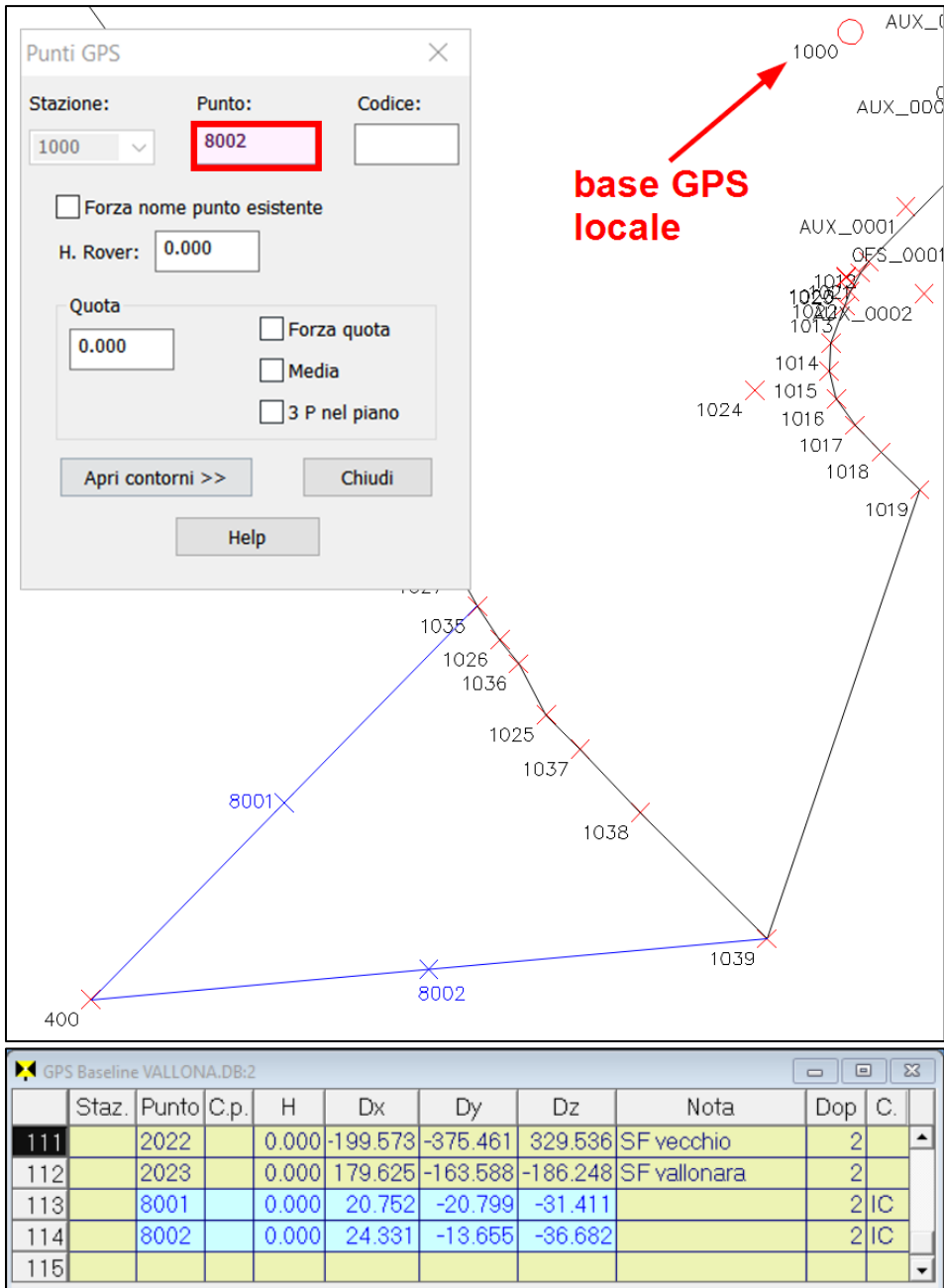
## ***Punti GPS***

Nei rilievi GPS il tracciamento dei punti di progetto è molto più agevole rispetto ai rilievi TS perché non si ha la necessità di ristazionare su precedenti stazioni o istituirne di nuove con il dispendio di tempo che queste operazioni comportano. Con il GPS è sufficiente inserire nel controller della strumentazione le coordinate dei nuovi punti ed utilizzare la funzione di tracciamento che indirizza il tecnico a posizionarsi direttamente sul punto da picchettare. Per questo motivo l'applicativo di Geocat permette di importare nel rilievo GPS i nuovi punti generati sul disegno mediante il comando *Punti GPS*.



Questo comando è del tutto analogo a *Punti TS* visto al relativo paragrafo a pag. 304, con la differenza che i punti vengono inseriti nella tabella delle baseline GPS. Lo vediamo sul solito esempio *VALLONA.DB* ma ripartendo dal rilievo originario, senza l'aggiunta dei punti e stazioni TS generati con gli esempi precedenti. Su Geocat, attiviamo l'opzione *GPS Baseline* del menù contestuale aprendo così la tabella gialla del GPS, dopodiché generiamo il disegno CAD. Come evidenziato in Figura 214 (in alto), questo rilievo GPS ha origine sulla base virtuale 1000, portata in locale a partire dalle stazioni permanenti della rete NRTK utilizzata. Al fine di poter verificare la bontà dei nuovi punti che andremo a creare, tracciamo preventivamente sul disegno le congiungenti dei punti 1035-400-1039, in modo da poter selezionare punti che giacciono su tali linee. Fatto ciò, attiviamo il comando *Punti GPS*. Si apre la finestra per l'inserimento dei punti nella quale troviamo la cella *Stazione* già compilata con il nome della stazione (1000). A differenza della finestra *Punti TS*, questa cella risulta disabilitata alle modifiche (appare in grigio) perché nei rilievi GPS eseguiti in maniera corretta la base è sempre unica e questa impostazione viene pertanto data per scontata dal software<sup>52</sup>. Nella cella *Punto* viene proposto il nome 2024 essendo questo il valore successivo al più elevato nome numerico dei punti GPS del rilievo. Nel nostro esempio sostituiamo questo nome con 8001 e selezioniamo il punto medio della congiungente 400-1035, vedendo questo punto apparire nel disegno. Il nome nella cella *Punto* viene incrementato a 8002 e con questo nome selezioniamo anche il punto medio della congiungente 1039-1019. I punti così generati vengono contemporaneamente importati sulla tabella GPS di Geocat (Figura 214 in basso) in coda a tutti i punti del rilievo originario.

52 Si consulti nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *L'errore della doppia base* a pag. 407.



**Figura 214** – In alto, la creazione dal disegno dei nuovi punti GPS 8001 e 8002 sui punti medi delle congiungenti 1035-400 e 1039-1019. In basso, i due punti importati in coda alla tabella delle baseline di Geocat.

Come accennato sopra, abbiamo creato i punti 8001 e 8002 sulla mezzeria delle congiungenti 1035-400 e 1039-1019 così da poter verificare, a valle dell'import su Geocat, la bontà della procedura grafica. Per fare questo è sufficiente rigenerare ex novo il disegno CAD da Geocat e accertarsi se i due punti risultano effettivamente sui punti medi delle due linee. Ma procederemo a questa verifica al prossimo paragrafo dedicato allo spostamento della base GPS in modo da controllare anche questa operazione. Per quanto riguarda invece le opzioni della finestra *Punti GPS* inerenti alla quota da assegnare al punto, vale quanto già spiegato per il comando *Punti TS* al paragrafo *Quota altimetrica dei punti generati* a pag. 306. Nell'esempio qui sopra non le abbiamo utilizzate in quanto abbiamo selezionato punti che giacciono su linee del disegno e, come tali, i punti hanno assunto automaticamente la quota ricavata dal software per interpolazione lineare tra le quote dei vertici delle linee stesse. Potevamo invece imporre ai punti la quota desiderata utilizzando le opzioni relative. Anche l'opzione *Forza nome punto esistente* ha lo stesso significato già visto per i punti TS, così come la cella *H. Rover*, per quanto riguarda l'import su Geocat, prevede la stessa impostazione della cella *H. Prisma* dei punti TS spiegata al paragrafo succitato.

### **Stazione GPS**

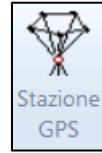
Come detto al paragrafo precedente, un corretto rilievo GPS è appoggiato ad una sola base (vedi nota 52 a pag. 326) e questa è pertanto l'assunzione che viene fatta nella gestione da CAD dei rilievi di Geocat<sup>53</sup>. Sulla scorta di questa impostazione, per i rilievi GPS non ha ovviamente alcun senso lanciare nuove stazioni come avviene invece nei rilievi TS. Ha invece senso poter spostare la base GPS locale di un rilievo, dove per "locale" è da intendersi la stazione fissata nei rilievi eseguiti con strumentazione base-rover, oppure, per rilievi NRTK, la posizione in cui si è portata in locale la base (virtuale) rispetto alla stazione permanente della rete quando questa è molto distante dall'oggetto del rilievo<sup>54</sup>. I motivi per cui può essere necessario spostare la base GPS possono essere molteplici, non

---

53 Ho precisato "nella gestione da CAD" perché in realtà nella gestione analitica di Geocat (tabella gialla delle baseline) si possono inserire più stazioni GPS. Questa scelta risponde proprio all'esigenza di non rifiutare i rilievi GPS di chi li appoggia a più basi. Tuttavia nell'elaborare questi rilievi, il programma riconduce tutte le baseline come se fossero riferite alla prima base.

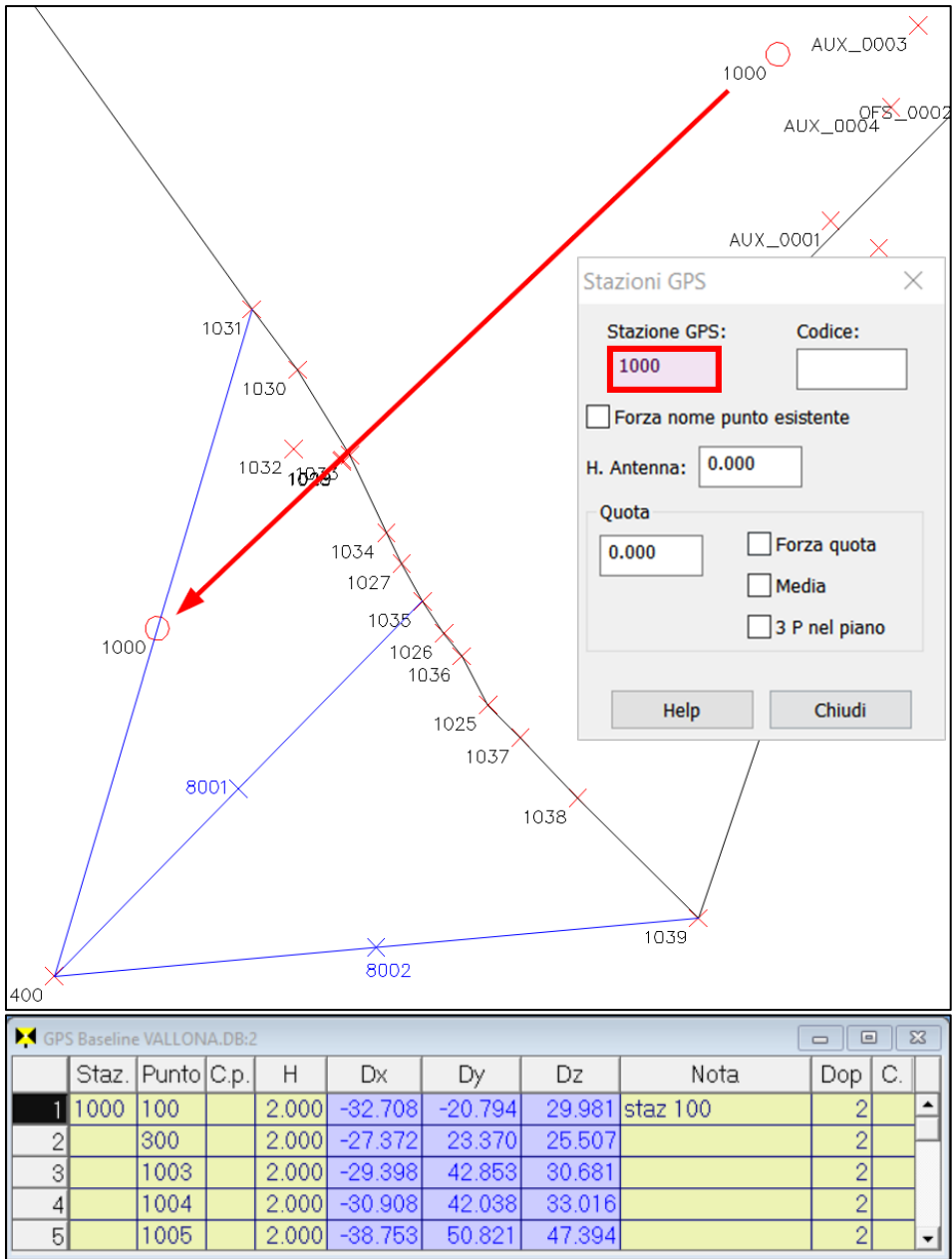
54 Si consulti nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *L'errore della base distante* a pag. 405.

ultimi i problemi che possono generarsi nel software Pregeo allorché un punto del rilievo si trova ad essere molto vicino alla base stessa<sup>55</sup>. Ad ogni modo, qualsiasi sia la motivazione per spostare la base GPS, Geocat permette di farlo in maniera molto semplice. Lo vediamo proseguendo l'esempio visto sopra per la creazione dei punti. Tracciamo dapprima sul disegno la congiungente tra i punti 1031 e 400 come illustrato in Figura 215. Poi attiviamo il comando *Stazione GPS* aprendo così la relativa finestra. Questa presenta sempre la cella *Stazione* disabilitata all'editazione per i motivi già detti per la creazione dei punti GPS, per cui le uniche opzioni da impostare sono quelle già viste per la forzatura di un nuovo nome e per l'imposizione della quota (che in questo esempio non applichiamo per lo stesso motivo già visto per i punti 801 e 802). Con riferimento alla Figura 215 (in alto), selezioniamo il punto medio della congiungente 1031-400 appena tracciata, indicando così al programma l'intenzione di spostare in questa posizione la base 1000. Fatto ciò, vedremo apparire sul punto selezionato sia il simbolo (cerchietto) che il nome (1000) della base, entità che sono invece scomparse dalla posizione originaria. Contemporaneamente, nella tabella di Geocat vedremo modificarsi le celle  $Dx-Dy-Dz$  delle baseline di tutti i punti con i valori relativi alla nuova posizione della base, modifica che viene segnalata colorando in violetto le celle stesse. Questo ci indica la buona riuscita dell'operazione. Giunti a questo punto possiamo procedere alla verifica già accennata, cioè quella di rigenerare ex novo il disegno da Geocat per vedere se le modifiche apportate (l'import dei punti 801 e 802 e lo spostamento della base) corrispondono esattamente quanto da noi eseguito. Per fare questo, salviamo dapprima sul CAD il disegno DWG con le modifiche svolte, così da poterlo poi confrontare con il disegno generato ex novo. Dopodiché, attiviamo l'opzione *Disegno CAD* dal menù contestuale di Geocat ottenendo così sul CAD il disegno rigenerato ex novo aggiornato alle modifiche e integrazioni apportate. Questo disegno, riprodotto in Figura 216 a pag. 331, riporta ovviamente i nuovi punti 8001 e 8002 e la base GPS 1000 nella nuova posizione. Non riporta invece le congiungenti 1035-400 e 1039-400 perché queste linee erano state da noi tracciate manualmente sul disegno precedente<sup>56</sup>.



55 Si consulti nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo 5.13 *Pregeo ed elaborati catastali*, sotto-paragrafo *L'orientamento angolare nei rilievi GPS* a pag. 658.

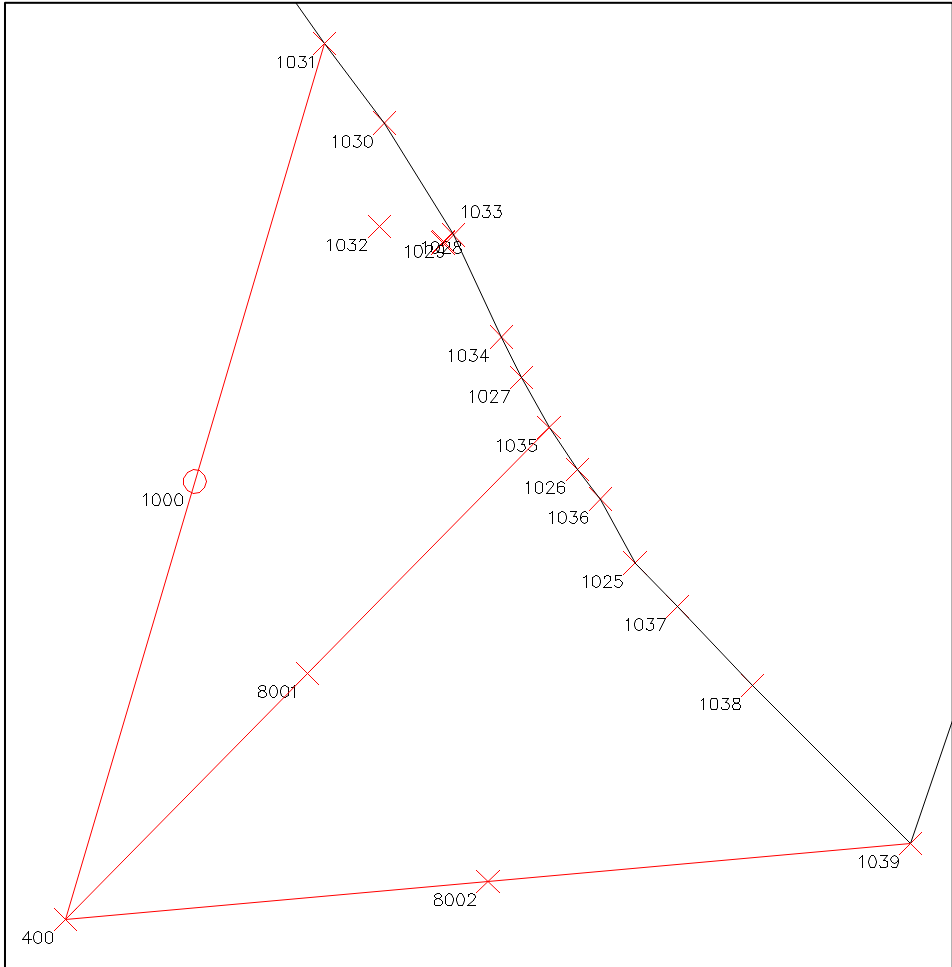
56 Per importare in Geocat anche le linee di contorni o dividenti che si desiderano mantenere nel rilievo originario (anche per averle come righe 7 nel libretto Pregeo) si veda il successivo paragrafo *Contorni e dividenti* a pag. 354.



**Figura 215** – In alto, la base GPS 1000 viene spostata dalla sua posizione originaria al punto medio della congiungente 1031-400. In basso, i delta X-Y-Z di tutte le baseline del rilievo su Geocat vengono sostituite dai nuovi valori (evidenziati in violetto) riferiti alla nuova posizione.



Procediamo a ritracciare (questa volta in rosso) tali linee anche sul nuovo disegno e verifichiamo che i nuovi punti 8001 e 8002 si trovano esattamente sulla mezzeria delle congiungenti 1035-400 e 1039-400, mentre la base GPS 1000 si trova esattamente sul punto medio della congiungente 400-1031. Come ulteriore verifica possiamo anche sovrapporre, con i comandi del CAD, questo nuovo disegno con quello salvato in precedenza e constatare che i punti coincidono.



**Figura 216** – Il disegno rigenerato da Geocat dopo le modifiche apportate. I nuovi punti 8001 e 8002 si trovano esattamente sulla mezzeria delle congiungenti 1035-400 e 1039-400, così come la base GPS 1000 si trova sul punto medio della congiungente 400-1031.

## ***Nascondi e cancella punti TS e GPS***

Durante l'elaborazione di un rilievo a volte si ha l'esigenza di cancellare alcuni punti che, pur essendo stati rilevati in campagna, risultano superflui agli scopi degli elaborati da produrre e costituirebbero pertanto solo un'inutile complicazione degli stessi. L'applicativo CAD di Geocat permette sia di cancellare fisicamente i punti indesiderati, sia di nascondarli, cioè lasciarli nel rilievo originario ma senza che vengano inseriti negli elaborati da presentare a terzi.

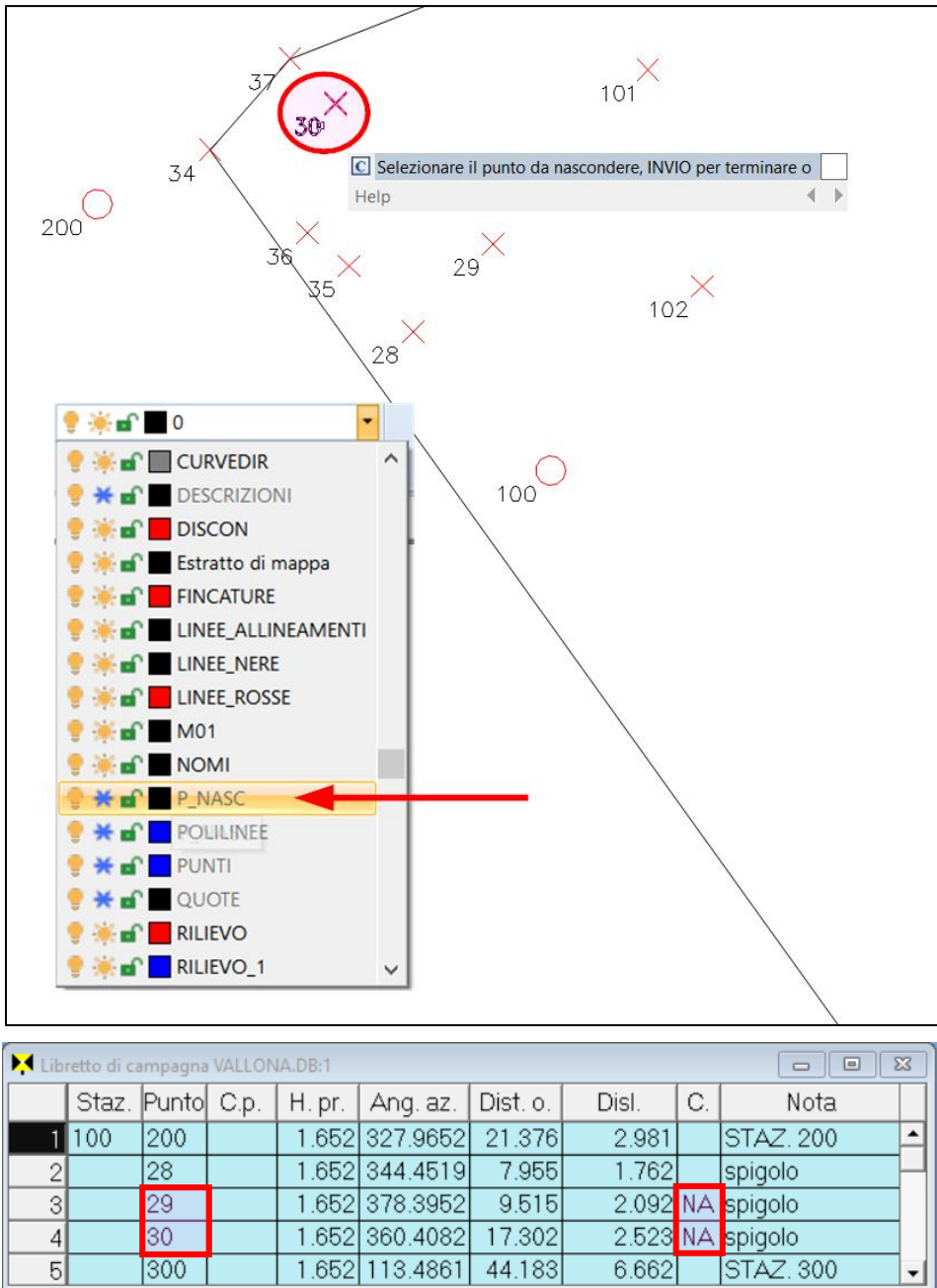
Partiamo proprio da quest'ultima funzionalità già descritta al paragrafo 7.1 *Creare un nuovo rilievo TS* nella spiegazione del campo C. (codice punto) a pag. 104 nella quale abbiamo visto che inserendo il codice NA si definisce un punto come "nascosto" proprio al fine suddetto. Naturalmente, anziché dover inserire questo attributo direttamente dalla tabella del rilievo, è molto più comodo farlo dal disegno CAD dove si ha la percezione grafica della posizione dei punti. Il comando *Nascondi punto* serve esattamente a questo. Restiamo sul disegno del rilievo *VALLONA.DB* già visto ai paragrafi precedenti e attiviamo il comando. Nella barra dei comandi del CAD e anche nel testo che accompagna il cursore ci appare la richiesta:



*Selezionare il punto da nascondere, INVIO per terminare o [Help]:*

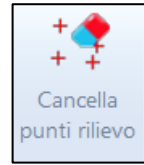
Dobbiamo quindi semplicemente selezionare uno o più punti che vogliamo marcare come nascosti. Per farlo basta cliccare con il cursore di selezione del CAD (quadratinino) il nome o il simbolo del primo punto desiderato, ad esempio il punto 30 nella zona della stazione 200 (lotto centrale del rilievo), come illustrato in Figura 217 (in alto). Fatto ciò, vediamo che il punto sparisce dal disegno, mentre nella riga della tabella TS di Geocat gli viene automaticamente inserito il codice NA nella colonna C. (Figura 217 in basso). Come ci suggerisce la richiesta di cui sopra, il comando è ripetitivo (perché è probabile che si vogliono nascondere più punti) e quindi rimane attivo finché non lo si chiude premendo *Invio* da tastiera. Se si desidera nascondere altri punti è quindi sufficiente selezionarli come appena visto per il punto 30. Nell'esempio di Figura 217 abbiamo selezionato anche il punto 29 il quale viene anch'esso rimosso dal disegno e gli viene assegnato il codice NA nella tabella di Geocat.

I punti nascosti non vengono rimossi dal disegno ma sono semplicemente spostati su un layer a parte denominato *P\_NASC* (vedi Figura 217) impostato di default come congelato. Per farli riapparire basta quindi scongelare questo layer con l'apposita funzionalità del CAD.



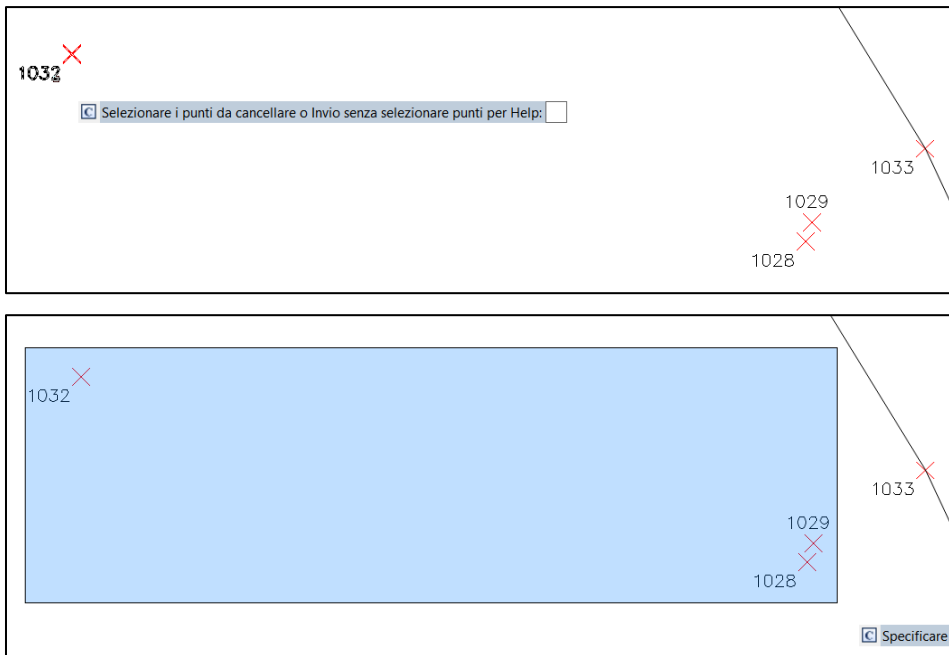
**Figura 217** - Il comando "Nascondi punto" inserisce nella tabella del rilievo il codice "NA" (nascosto) ai punti selezionati in modo che gli stessi, pur rimanendo presenti sul rilievo, non vengano riportati negli elaborati.

Se invece di nasconderli si desidera invece cancellare fisicamente i punti dal rilievo il comando da utilizzare è *Cancella punti rilievo*. Le modalità operative sono analoghe a quelle appena viste per il comando *Nascondi punto*, infatti appena attivato viene richiesto:



*Selezionare i punti da cancellare o Invio senza selezionare punti per Help*

Tuttavia, a differenza di quell'utility, in questo caso i punti da cancellare si possono selezionare sia cliccandoli uno ad uno, sia mediante la selezione multipla del CAD tracciando un rettangolo che ingloba tutti i punti desiderati. In Figura 218 sono illustrate entrambe le modalità: in alto quella manuale con la quale viene selezionato il singolo punto 1032; in basso quella multipla con la quale viene tracciato il rettangolo che include i punti 1028, 1029, 1032.



**Figura 218** - *Sopra, la doppia modalità di selezione dei punti da cancellare: quella manuale (uno ad uno) e quella mediante il rettangolo di inclusione del CAD.*

Adottando quest'ultima, si ottiene la cancellazione dei punti nel rilievo di Geocat. In questo esempio si tratta di punti GPS le cui righe vengono completamente rimosse dalla tabella delle baseline, come mostrato in Figura 219.

The figure consists of two screenshots of a software window titled "GPS Baseline VALLONA.DB:2". Both screenshots show a table with columns: Staz., Punto, C.p., H, Dx, Dy, Dz, Nota, Dop, and C.

**Top Screenshot:**

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100		2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2
2		.....							
3		1028		2.000	12.797	-17.625	-17.351		3
4		1029		2.000	12.770	-17.612	-17.294		3
5		1030		2.000	10.150	-20.240	-14.592		3
6		1031		2.000	8.262	-22.757	-13.071	Fico	3

**Bottom Screenshot:**

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100		2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2
2		1027		2.000	15.687	-14.248	-20.454	Cippo sud	5
3		1031		2.000	8.262	-22.757	-13.071	Fico	3
4		1032		2.000	12.305	-19.983	-17.527	Fico est	2

**Figura 219** - I punti 1028, 1029, 1030 inizialmente presenti nella tabella GPS, sono stati automaticamente rimossi dal rilievo.

La cancellazione è istantanea, cioè senza richiesta di conferma. Si consiglia quindi di porre attenzione nell’eseguirlo accertandosi che i punti selezionati siano effettivamente quelli che si desidera cancellare.

Esiste tuttavia il caso in cui un punto non è eliminabile in quanto costituisce un vincolo per la stazione TS che lo osserva, ad esempio per essere un punto GPS di orientamento della stessa. Vedremo questa eventualità nel successivo paragrafo relativo alla cancellazione delle stazioni.

### Visualizza misure e stazioni

Giunti a questo punto mi risulta utile, prima di proseguire con la spiegazione del successivo comando *Cancella stazione TS*, illustrare due utilità dell’applicativo che permettono di visualizzare sul disegno i collegamenti tra i punti e le stazioni dai quali sono stati rilevati e anche tra le stazioni stesse. Si tratta di una prestazione molto comoda in particolare nei rilievi con molti punti e stazioni nei quali non è sempre agevole ricordarsi i collegamenti tra le stazioni TS (tra loro e con i punti GPS), nonché i punti rilevati da ciascuna di esse. I comandi messi a disposizione dall’applicativo di Geocat sono due. Il primo, *Visualizza misure*, serve a vedere al volo da quale stazione è stato rilevato un singolo punto, sia esso TS o GPS, oppure a quali altre stazioni o punti GPS è vincolata una stazione TS.



Lo vediamo sempre con degli esempi sviluppati sempre sul disegno del rilievo *VALLONA.DB*. Appena attivato il comando ci viene posta la seguente richiesta (l'indicazione *Help* sta a indicare che premendo la lettera *H* da tastiera verrà aperta la guida esattamente su questo paragrafo):

*Selezionare punto o stazione, INVIO per uscire o [Help]:*

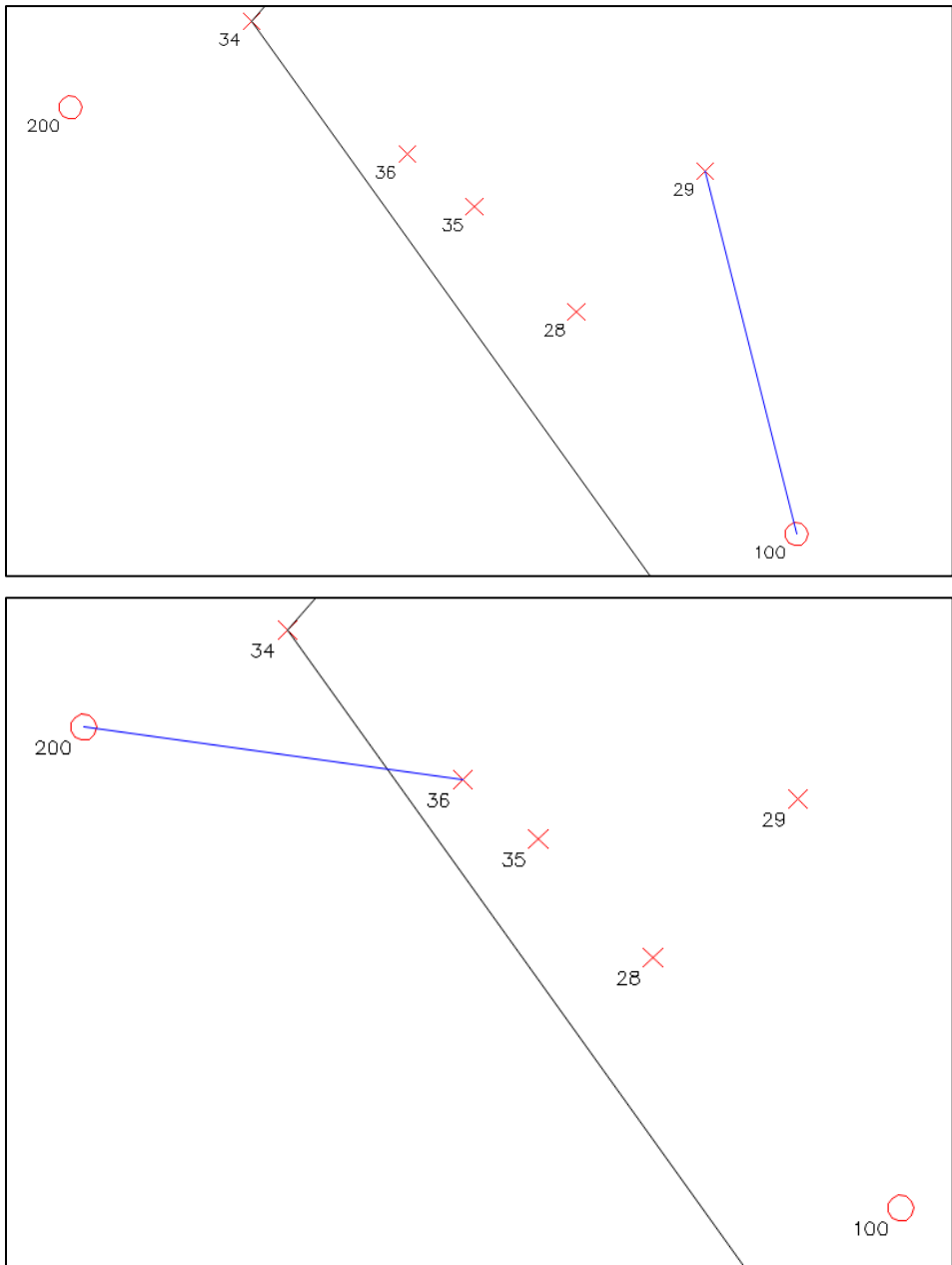
Come per i comandi “nascondi” e “cancella” punti, basta selezionare (sul simbolo o sul nome) un punto del disegno per far apparire le linee che lo collegano alle stazioni dalle quali è rilevato. Ad esempio, cliccando il punto 29, viene tracciata la congiungente in blu<sup>57</sup> che lo collega alla stazione 100 dalla quale è stato rilevato, come mostrato in Figura 220 (in alto). Queste linee sono ovviamente provvisorie perché servono unicamente per avere la percezione “al volo” dei collegamenti stazioni-punto e quindi scompaiono non appena si è terminato il comando. La funzione è comunque ripetitiva, nel senso che, una volta attivata, si può continuare a cliccare in sequenza più punti per vedere i rispettivi collegamenti (il comando termina come al solito premendo *Esc* o *Invio* da tastiera). In Figura 220 (in basso) si vede ad esempio la congiungente tra il punto 36 e la stazione 200 dalla quale è stato osservato.

Naturalmente il comando è utilizzabile anche per i punti GPS, non tanto perché non si sappia che questi sono tutti rilevati dalla base GPS, quanto perché nei rilievi misti TS e GPS può essere difficile riconoscere a quale delle due rilevazioni (e a quale stazione TS) appartiene un punto. La Figura 221 a pag. 338 mostra come, selezionando il punto GPS *AUX\_0005* questo viene connesso con la base GPS *1000* mediante una linea avente il colore previsto per queste congiungenti (nota a piè pagina).

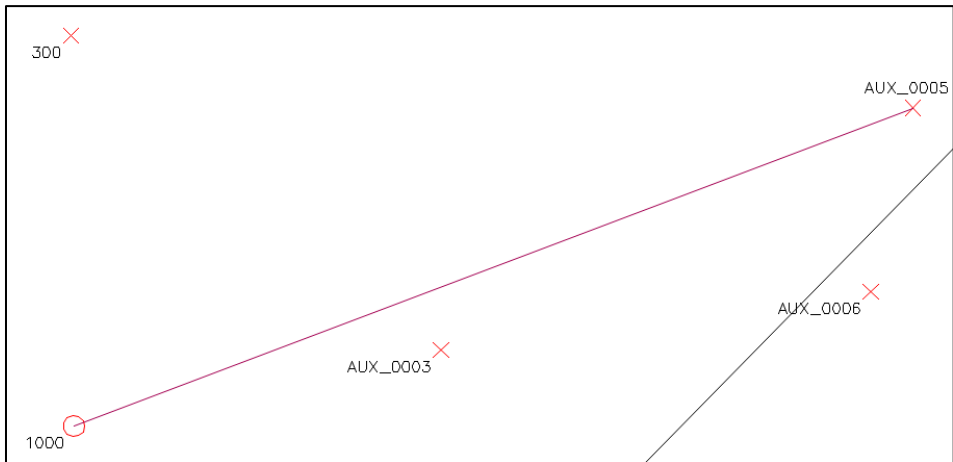
Come accennato, questo comando permette anche di vedere a quali punti è vincolata una stazione TS, vale a dire le eventuali altre stazioni TS che l'hanno lanciata oppure i punti GPS sui quali è stata istituita e orientata. Si tratta ovviamente di informazioni significative perché evitano al tecnico di eliminare (o spostare) tali vincoli, cosa che andrebbe ad alterare l'intero rilievo. Ad esempio, se alla richiesta del comando selezioniamo la stazione 200 ci appare la linea che la connette alla stazione 100, dalla quale è stata generata, il tutto come illustrato in Figura 222 a pag. 338. Se invece selezioniamo la stazione 100, appaiono tutte le congiungenti alle stazioni e ai punti ai quali la stessa è vincolata, e cioè:

---

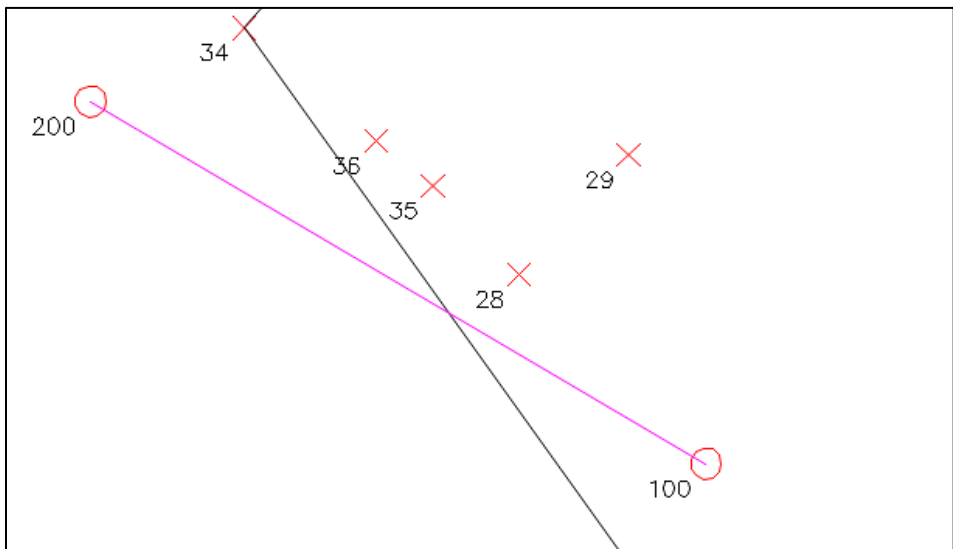
57 Il colore con cui vengono tracciate queste congiungenti è quello definito dall'opzione *Linee di rilevazione – Punti-Stazioni TS* nella finestra *Preferenze* spiegata al paragrafo *Preferenze dell'applicativo topografico* a pag. 307.



**Figura 220** - *Sopra: selezionando il punto 29, viene tracciata la congiungente blu che lo collega alla stazione 100 dalla quale è stato rilevato. Sotto: proseguendo con il comando, la selezione del punto 36 mostra invece che questo punto è stato rilevato dalla stazione 200.*



**Figura 221** - Selezionando un punto GPS (AUX\_0005) viene tracciata la linea che lo connette alla base GPS.

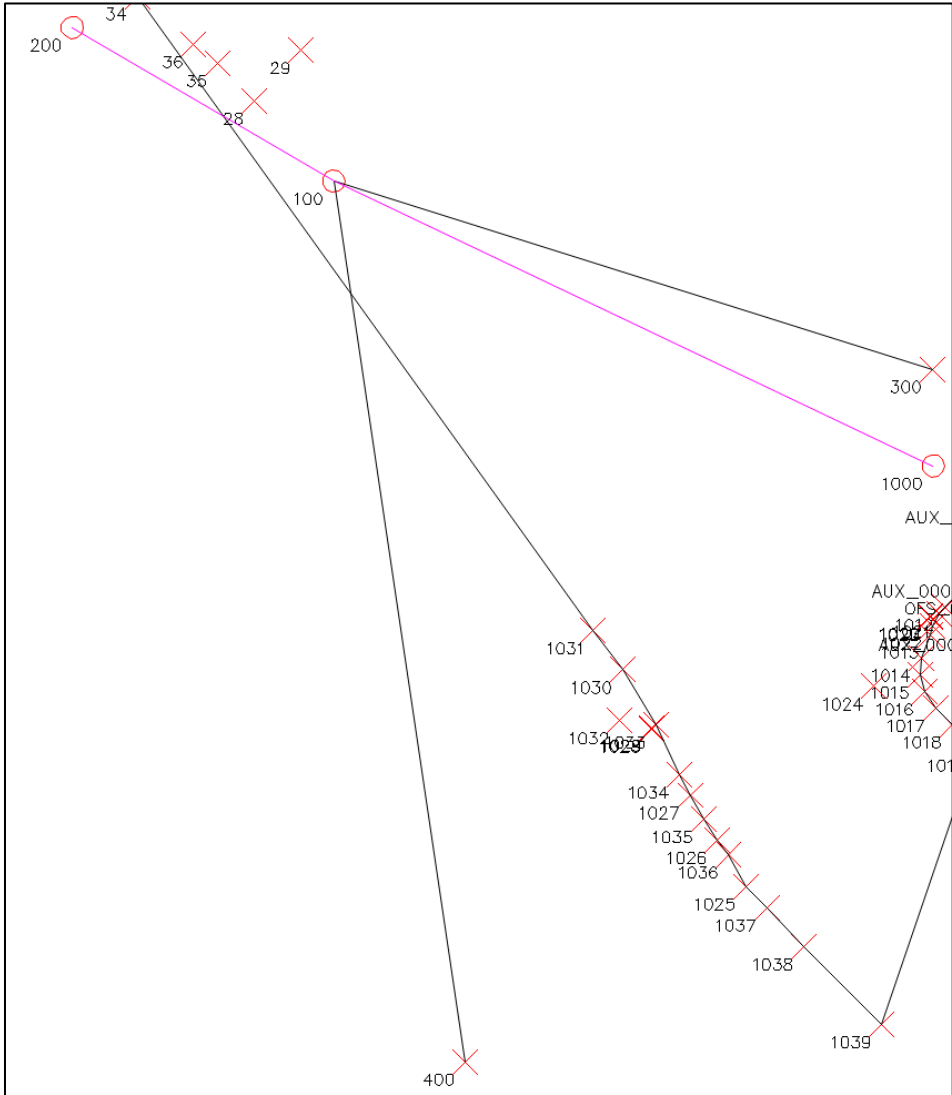


**Figura 222** - Se con il comando "Visualizza misure" si è selezionata la stazione 200, appare la congiungente che ci indica come la stessa sia stata generata dalla stazione 100.

- 1) la base GPS 1000 dalla quale si è rilevato il punto a terra su cui è stata istituita;
- 2) i punti GPS 300 e 400 ai quali è stata orientata;
- 3) la stazione 200 che lancia.



Il tutto come evidenziato in Figura 223 (le congiungenti ai punti di orientamento GPS 300 e 400 sono in colore nero).

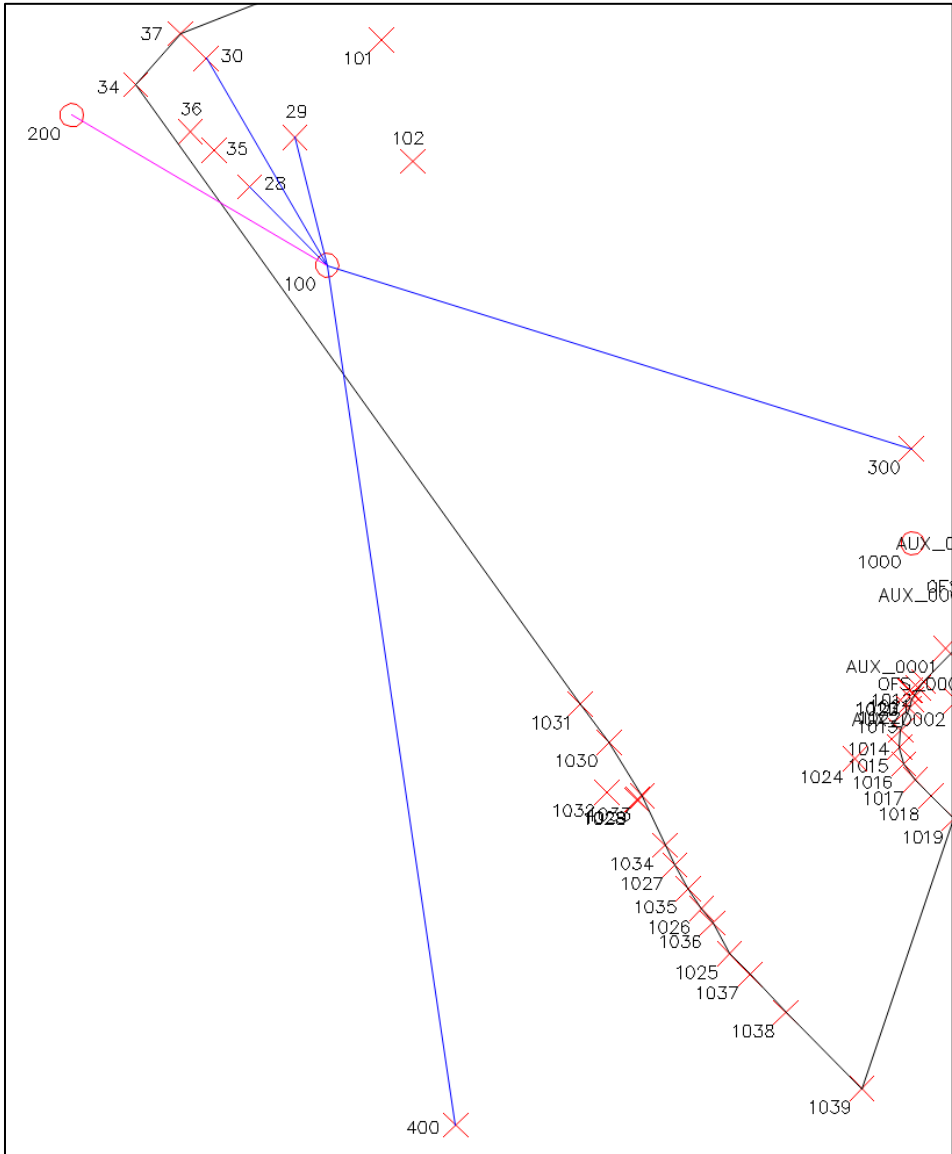


**Figura 223** - Selezionando con il comando “Visualizza misure” la stazione 100, appaiono tutte le congiungenti ai punti (e stazioni) ai quali è vincolata.

Con il comando *Visualizza stazioni* si può invece selezionare una stazione per vedere tracciate le congiungenti a tutti i punti da questa rilevati. L’operatività è la stessa appena vista, con la

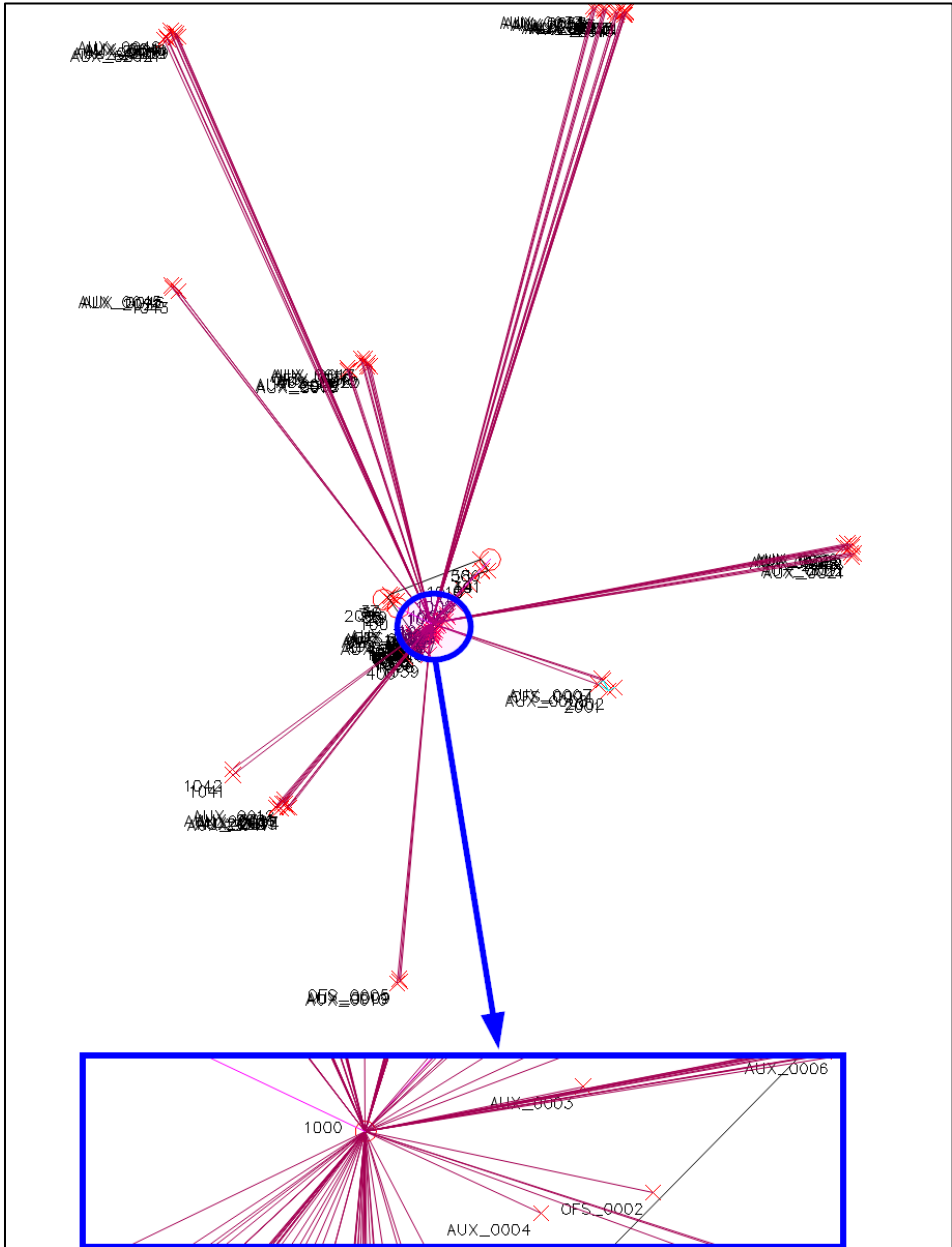


differenza che in questo caso possono essere selezionate solo le stazioni. Ad esempio, selezionando la stazione TS 100, vengono tracciate le congiungenti (in blu) a tutti i punti dalla stessa osservati oltre che quella alla stazione lanciata 200 (in magenta), come mostrato in Figura 224.



**Figura 224** – Selezionando una stazione vengono tracciate le congiungenti a tutti i punti (o stazioni) che la stessa ha rilevato.

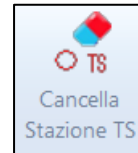
Selezionando invece la stazione GPS (base) 1000 vengono tracciate le congiungenti a tutti i punti rilevati con il satellitare, come si vede in



**Figura 225** - Il comando "Visualizza stazioni" può essere usato anche per vedere le congiungenti a tutti i punti rilevati con il GPS dalla base fissata in locale.

### Cancella stazione TS

Oltre che cancellare singoli punti, a volte si ha anche l'esigenza di cancellare una o più stazioni da un rilievo TS. Il motivo è sempre lo stesso: nel rilievo originario si sono istituite una serie di stazioni, ma durante l'elaborazione dei documenti da produrre ci si rende conto che una (o più) di esse (e i relativi punti) risulta superflua (o non si vuole includerla di proposito) e si desidera quindi rimuoverla. Rispetto alla semplice cancellazione di singoli punti, la rimozione di una stazione è un'operazione molto più delicata perché si rischia di compromettere la consistenza stessa del rilievo. Ad esempio, nel rilievo *VALLONA.DB* che stiamo seguendo, la stazione 200 è stata generata rilevandola (in andata e ritorno) dalla 100 e pertanto, se decidessimo di eliminare quest'ultima, verrebbe a mancare la sussistenza stessa della 200 in quanto rimarrebbe isolata e priva di qualsiasi collegamento al rilievo. Il comando *Cancella stazione TS* dell'applicativo Geocat si fa carico di questa incombenza controllando l'effettiva possibilità di eliminare una stazione TS. Lo vediamo proprio con il caso appena citato del rilievo *VALLONA.DB* nel quale, prima delle operazioni che ci accingiamo a compiere, la stazione 100 include tutti i punti evidenziati nella tabella TS di Geocat riprodotta in Figura 227.



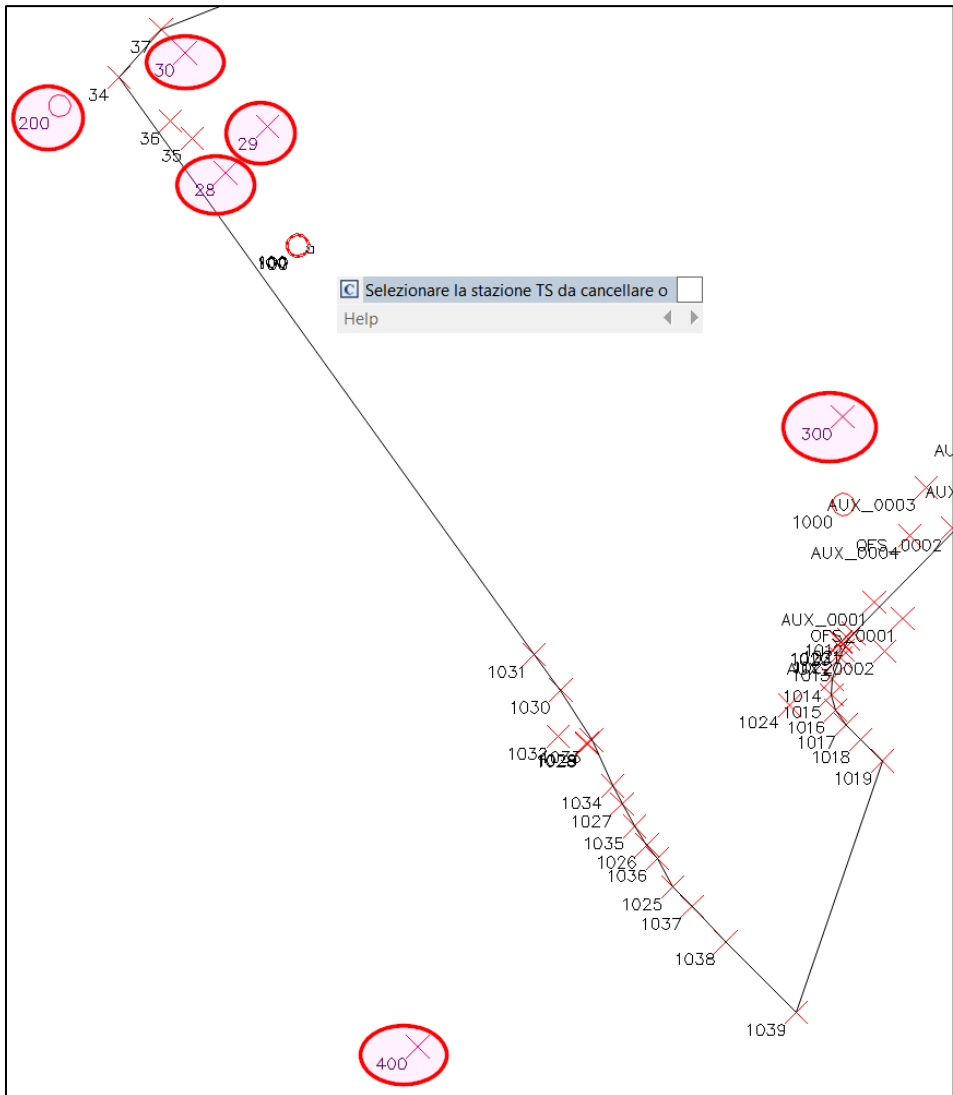
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo
3		29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo
4		30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo
5		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
6		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
7	200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.980		

**Figura 226** - I punti rilevati dalla stazione 100 prima della cancellazione.

Sono gli stessi punti che abbiamo visto connessi dal comando *Visualizza stazioni* spiegato al paragrafo precedente e mostrati in Figura 224 a pag. 340. Attivato il comando, ci viene chiesto:

*Selezionare la stazione TS da cancellare o [Help]*

Selezioniamo quindi la 100 facendo attenzione a tali punti, evidenziati in Figura 227 (in alto).



**Figura 227** - I punti rilevati dalla stazione 100 prima di confermarne la cancellazione.

Fatto ciò, spariscono dal disegno i punti 28, 29, 30, mentre rimangono sia la stessa stazione 100, sia i suoi punti 300, 400 e la stazione 200. Lo stesso avviene nella tabella di Geocat riprodotta in Figura 228 (in alto). Perché la 100 e i suoi punti sopra elencati non sono stati cancellati?<sup>58</sup>

58 Un altro esempio di stazione non eliminabile è descritto al successivo paragrafo *Cancella Punti Fiduciali* a pag. 347.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
2		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
3		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
4	200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.980		

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100		2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2	
2		300		2.000	-2.812	-0.619	6.802		2	
3		.....								
4		400		2.000	27.362	-27.987	-38.496	staz 400	1	

**Figura 228** - Le tabelle di Geocat dopo aver cancellato la 100: sono spariti i punti 28, 29, 30 mentre sono rimasti i punti GPS 300, 400 e la stazione TS 200.

I motivi sono i seguenti:

- La stazione 100 non può essere eliminata perché, come già accennato, è la madre della 200 e pertanto, se fosse rimossa, quest'ultima rimarrebbe completamente scollegata dal rilievo.
- La 200 non viene cancellata perché la nostra intenzione era quella di rimuovere solo la 100. Viceversa, se oltre ai punti di dettaglio di una stazione TS venissero cancellate anche le altre stazioni da essa dipendenti, si avrebbe un processo a cascata che rischierebbe di eliminare involontariamente una grande porzione del rilievo (se non addirittura tutto). Per questo motivo il criterio adottato in Geocat è quello di permettere al tecnico di cancellare, in modo controllato, ciascuna singola stazione senza rimuovere in automatico anche le stazioni collegate.
- Poiché la 100 rimane, restano anche i punti GPS 300 e 400 dai quali la stessa dipende per l'orientamento sul rilievo GPS. Ricordo infatti che questa stazione è stata istituita sul punto GPS 100 ed è stata orientata sui punti GPS 300 e 400, come si evince dalla tabella delle baseline riprodotta in Figura 228 (in basso). Se questi venissero cancellati, verrebbe a mancare il suo collegamento con la parte GPS che costituisce gerarchicamente la base dell'intero rilievo.

Quest'ultimo punto richiama quanto detto alla fine del paragrafo *Nascondi e cancella punti TS e GPS* a pag. 335 circa la cancellazione di punti che costituiscono un vincolo per la stazione TS dalla quale sono osservati.

Nell'esempio appena visto, i punti 300 e 400 sono stati mantenuti in essere direttamente dal comando *Cancella stazione*. Ma potrebbe verificarsi che sia il tecnico stesso a cancellare uno di questi punti con il comando *Cancella punti rilievo*. In questo caso l'applicativo di Geocat riconosce il vincolo e inibisce la cancellazione. Lo vediamo esaminando la stazione TS 500 del rilievo VALLONA.DB. Come si evince dalle tabelle TS e GPS di Figura 229, questa stazione è stata istituita sul corrispondente punto GPS e orientata sul punto GPS 1010.

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100	2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2	
2		.....							
3		1010	2.000	-32.427	46.322	63.879		2	
4		500	2.000	-43.589	66.235	86.167		2	
5		1012	2.000	7.866	2.431	-5.880		2	

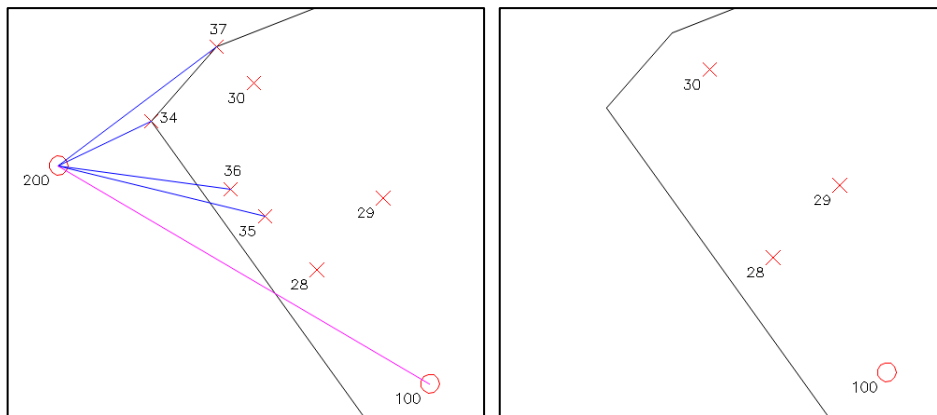
Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
12	500	38	1.723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno
13		39	1.723	227.8969	17.478	-9.923		picchetto legno
14		40	1.723	227.9311	17.419	-8.922		picchetto legno
15		41	1.723	199.2665	13.915	-7.623		picchetto legno
16		1010	1.723	240.0634	30.003	-11.148		picchetto legno

**Figura 229** - La stazione 500 è stata istituita sul corrispondente punto GPS e orientata sul punto GPS 1010.

Ne consegue che, se cancelliamo quest'ultimo punto, la 500 perde il collegamento con la parte GPS rimanendo isolata e pregiudicando la consistenza del rilievo. Per questo motivo, se si tenta di cancellare il punto 1010, l'operazione viene rifiutata con il seguente messaggio:

*Il punto 1010 non viene cancellato in quanto vincolato a stazioni TS.*

Esaminiamo ora il caso di cancellazione di una stazione che non lancia altre stazioni, come la stazione 200 del nostro esempio. Questa è una stazione terminale (in gergo "foglia") nel senso che, come detto, non lancia nessun'altra stazione e come tale può quindi essere rimossa senza compromettere il rilievo. Cancellandola con il comando *Cancella stazione TS*, nel disegno spariscono sia la stazione stessa che tutti i suoi punti. Lo stesso avviene nella tabella TS di Geocat, nella quale viene anche eliminata la battuta in avanti 100-200, il tutto come illustrato in Figura 230.



Libretto di campagna VALLONA.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo
3		29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo
4		30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo
5		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
6		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
7	200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.980		
8		34		1.589	40.0610	5.099	-0.146		spigolo
9		35		1.589	83.7293	10.554	-0.876		spigolo
10		36		1.589	77.1594	8.621	-0.123		spigolo
11		37		1.589	27.3131	9.816	0.142		spigolo
12	500	38		1.723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno

Libretto di campagna VALLONA.DB

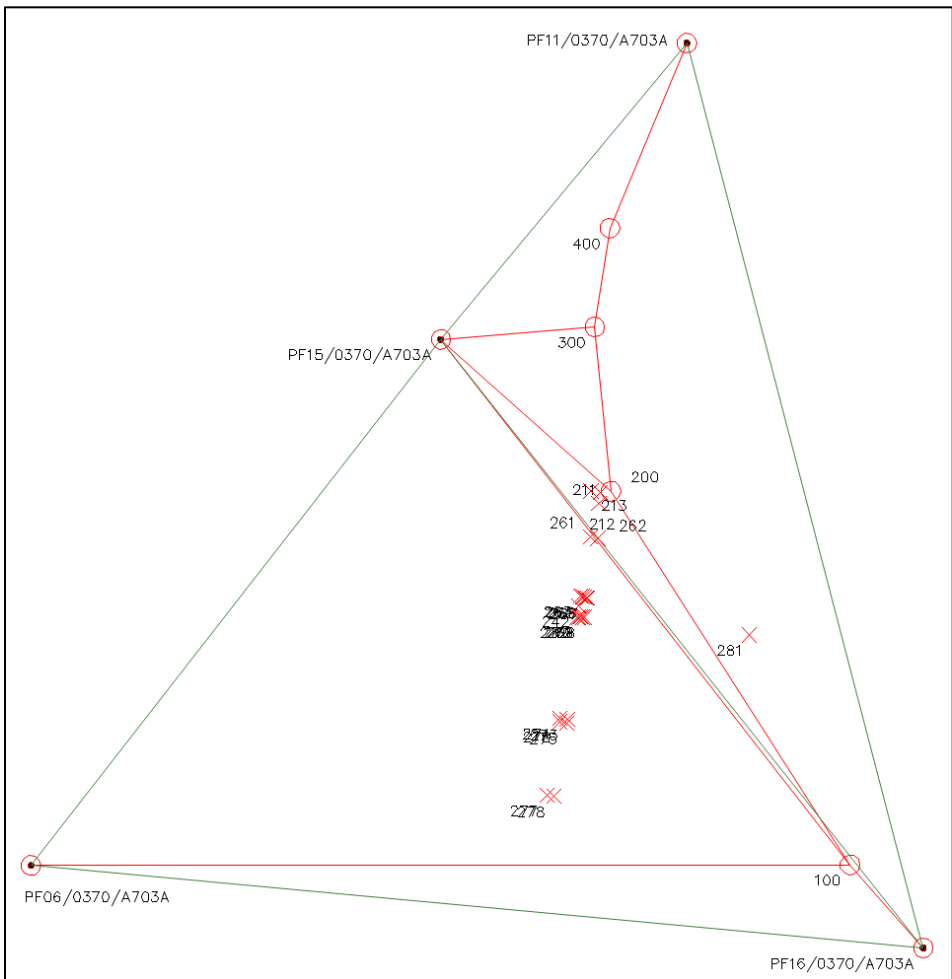
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo
2		29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo
3		30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo
4		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
5		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
6	500	38		1.723	290.9293	12.099	0.526		picchetto legno

**Figura 230** - *Sopra, a sinistra: i punti rilevati dalla stazione 200 (linee blu) e la sua connessione alla stazione madre 100 (linea in magenta); a destra, dopo la cancellazione della stazione 200, la stessa e tutti i suoi punti sono spariti. Al centro, la tabella TS di Geocat nello stato originario. In basso, la situazione successiva alla cancellazione: la battuta in avanti 100-200 è stata rimossa e sono spariti sia la stazione 200 che tutti i suoi punti.*



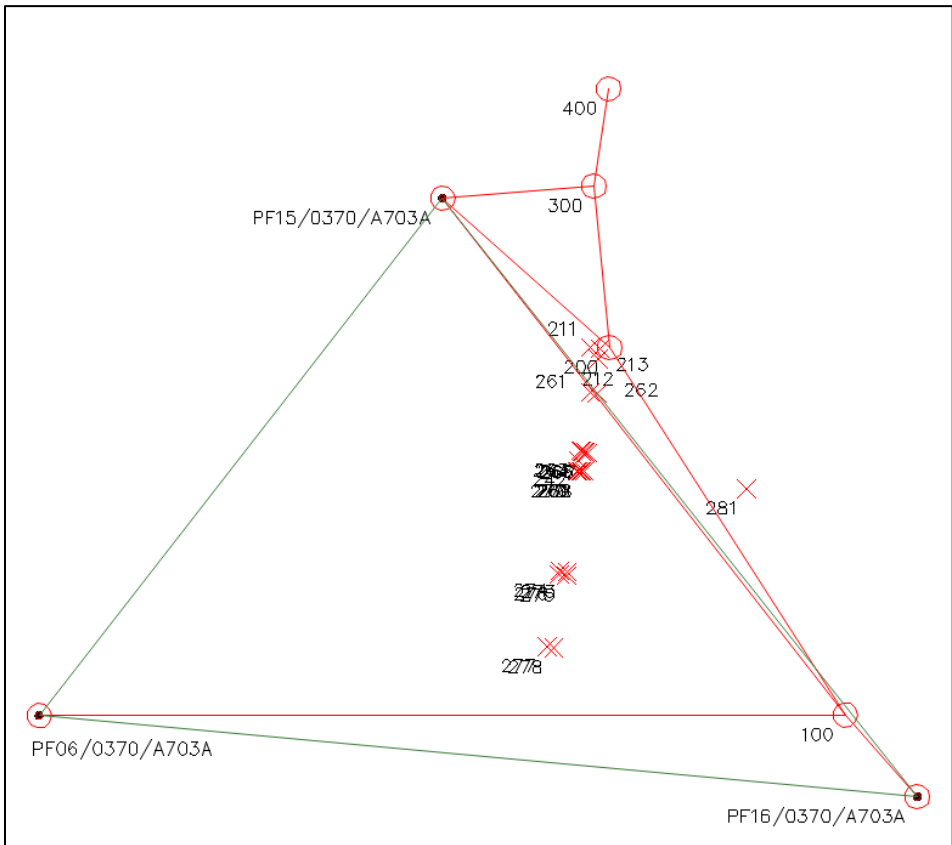
## Cancella Punti Fiduciali

Come abbiamo visto al paragrafo *Triangoli fiduciali nel disegno CAD e su Google Earth* a pag. 279, il disegno CAD generato da Geocat include anche la maglia composta dalle congiungenti i PF presenti nel rilievo, linee che vengono tracciate con il colore impostato nella finestra *Preferenze* dell'applicativo, come spiegato al paragrafo [Preferenze dell'applicativo topografico - Congiungenti](#) a pag. 300. La Figura 231 riproduce il disegno del rilievo *TF\_San\_Michele.DB* del Lavoro *GUIDA* che utilizzeremo per la trattazione che segue.



**Figura 231** - Il disegno CAD generato da Geocat include anche la maglia composta dalle congiungenti i PF presenti nel rilievo.

A volte può sorgere l'esigenza di cancellare uno o più PF per una serie di motivi, ad esempio legati alla presentazione in Catasto del libretto Pre-geo. Con l'applicativo di Geocat i PF possono essere cancellati sia come singoli punti, con il comando *Cancella punti rilievo*, sia come conseguenza della cancellazione di una stazione TS che li rileva, con il comando *Cancella stazione TS* (si vedano i rispettivi paragrafi dei comandi citati). Nel cancellare un PF l'applicativo si fa carico di eliminare anche le congiungenti che lo collegano ad altri PF e con le stazioni dalle quali lo stesso è rilevato. Ad esempio, se dal disegno del rilievo *TF\_San\_Michele.DB* di Figura 231 cancelliamo (con il comando *Cancella punti rilievo*) il *PF11/0370/A703A*, vediamo scomparire sia il PF che la sua congiungente alla stazione 400 da cui era stato rilevato, il tutto come mostra la Figura 232.



**Figura 232** - Il *PF11/0370/A703A* viene cancellato dal disegno unitamente anche alla linea che lo collegava alla stazione 400 da cui era stato rilevato.

Contemporaneamente nella tabella TS di Geocat è stata cancellata la riga del PF originariamente presente nella stazione 400 (l'ultima del rilievo), come mostrato in Figura 233.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
36	400	300		1.450	309.5798	32.344	-0.983		chiodo
37		PF11/0370/A703A		1.450	125.1314	64.826	2.142		
38									

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
36	400	300		1.450	309.5798	32.344	-0.983		chiodo
37									

**Figura 233** - La tabella TS di Geocat con il PF11/0370/A703A sulla stazione 400 (sopra) e con il punto eliminato dalla cancellazione (sotto).

Decidiamo ora di cancellare, con il comando *Cancella stazione TS*, la stazione 200. Come si vede in Figura 234 (in alto) questa stazione, oltre a rilevare una serie di punti di dettaglio, rileva anche la stazione 100 dalla quale è generata (battuta di ritorno) e la stazione 300 che invece è lei stessa a generare (battuta di andata); in più rileva il PF15/0370/A703A.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
5	200	100		1.450	171.6295	143.484	31.427		paletto in ferro
6		300		1.450	1.7079	53.357	1.933		chiodo
7		211		1.450	308.0554	6.380	-0.250		spigolo cabina
8		.... altri punti di dettaglio							
9									
10		281		1.450	159.0088	64.632	6.021		confine
11		PF15/0370/A703A		1.450	354.2909	73.707	3.139	IC	
12	300	200		1.450	276.6760	53.357	-2.249		chiodo

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
5	200	100		1.450	171.6295	143.484	31.427		paletto in ferro
6		300		1.450	1.7079	53.357	1.933		chiodo
7	300	200		1.450	276.6760	53.357	-2.249		chiodo

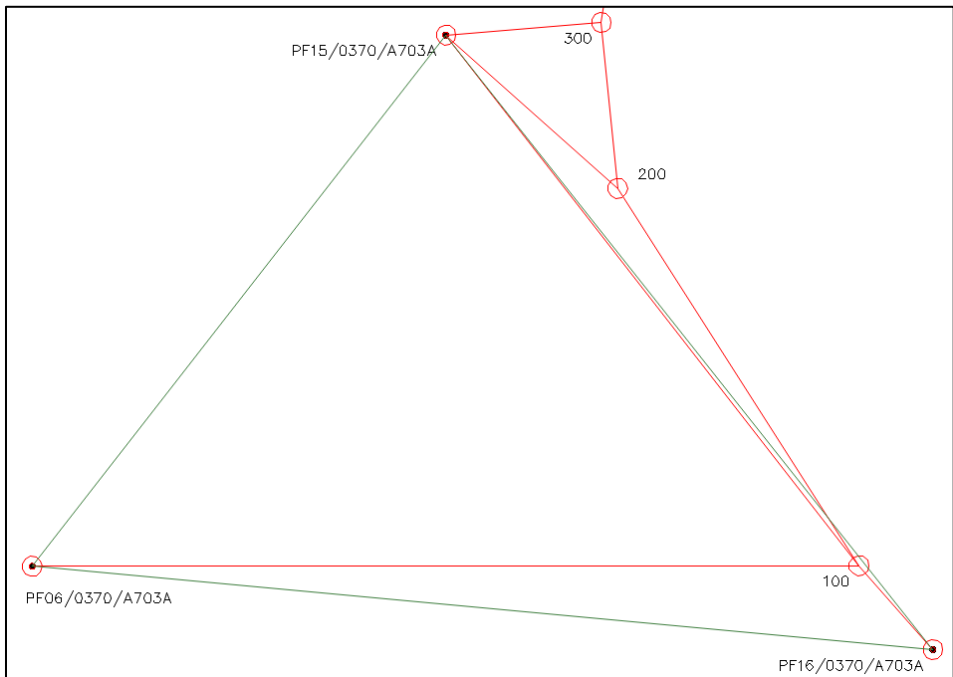
**Figura 234** - Sopra, la stazione 200 in origine con tutti i punti che rileva. Sotto, dopo averla cancellata dal disegno CAD: i punti sono stati tutti rimossi, incluso il PF15/0370/A703A, ma la stazione rimane in essere unitamente alle osservazioni sulle stazioni 100 e 300 alle quali è vincolata.

Dopo averla cancellata, la tabella si modifica in quella in basso di Figura 234 mentre il disegno diventa quello riprodotto in Figura 235. Da entrambe le evidenze notiamo che:

- tutti i punti di dettaglio rilevati dalla stazione 200 sono stati rimossi;
- la stazione 200 stessa è invece rimasta;
- anche il PF15/0370/A703A è rimasto.

*Perché la stazione 200 e il PF15/0370/A703A non sono stati cancellati?*

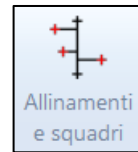
La 200 è rimasta perché, come già detto, è vincolata alle altre due stazioni 100 e 300. In particolare, se fosse stata effettivamente cancellata, sarebbe venuto a mancare il collegamento con la 300, la quale sarebbe venuta a trovarsi isolata portandosi con sé anche la 400. Il PF15/0370/A703A è rimasto perché, oltre che ad essere rilevato dalla 200, lo è anche dalla stazione 300.



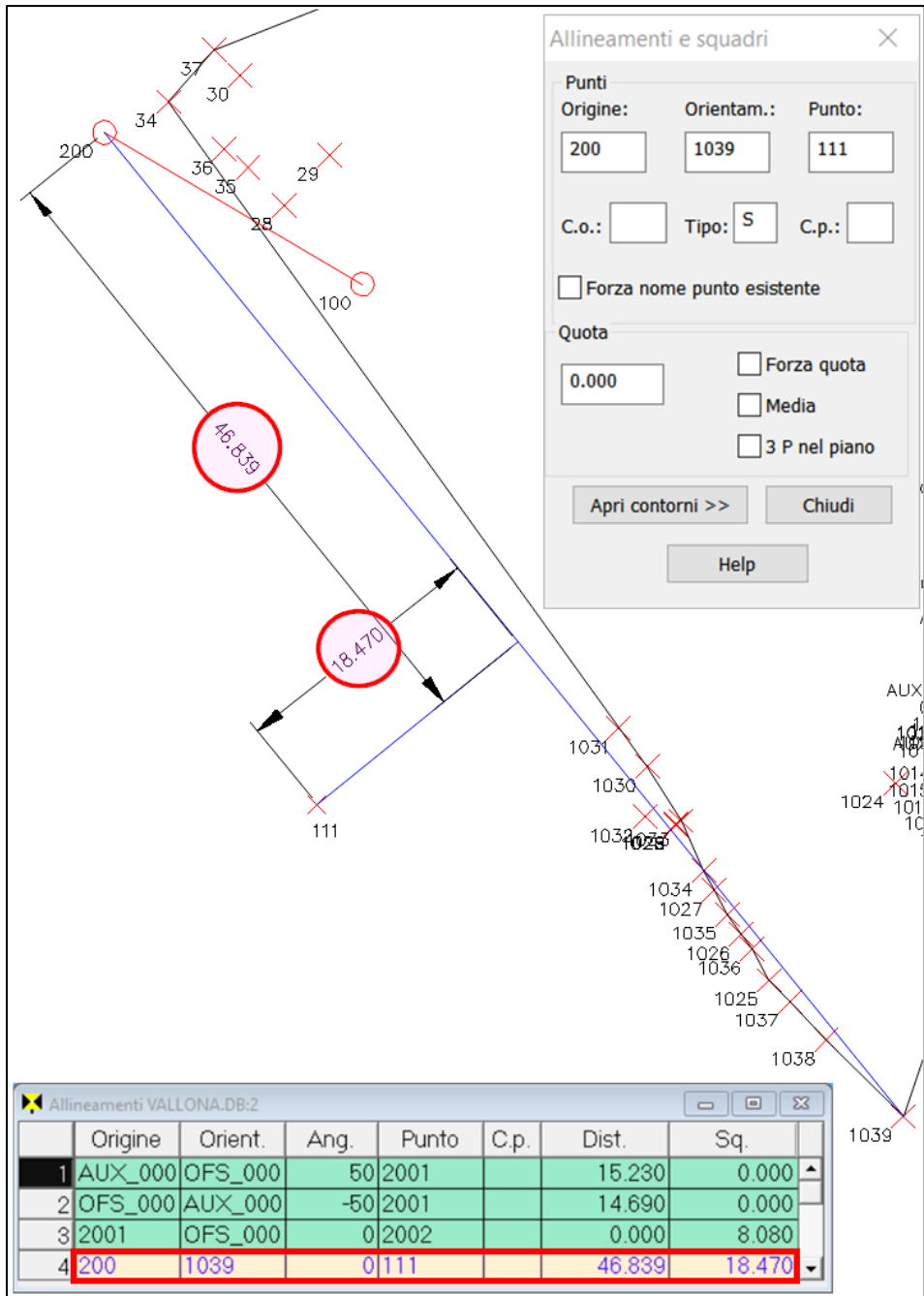
**Figura 235** - *Il disegno dopo la cancellazione della stazione 200: tutti i suoi punti sono stati rimossi ma la stazione è rimasta, in quanto vincolata alle stazioni 100 e 300. Anche il PF15/0370/A703A è rimasto perché è rilevato anche dalla 300.*

## Allineamenti

Come abbiamo visto al capitolo 10 *Allineamenti* a pag. 196, gli allineamenti, nella loro duplice forma, per squadra e per intersezione, costituiscono uno schema geometrico molto utile in diverse situazioni di campagna. Basti pensare ad esempio agli spigoli di fabbricati non direttamente rilevabili dal GPS che possono facilmente essere determinati con un allineamento per intersezione a partire da due punti posti nelle vicinanze dello spigolo dai quali si riceve il segnale satellitare. Per questo motivo l'applicativo CAD di Geocat permette di creare graficamente dal disegno nuovi punti utilizzando gli schemi degli allineamenti, punti che vengono poi importati nella tabella *Allineamenti* del rilievo originario. Vediamo questa operatività utilizzando lo stesso rilievo di esempio *VALLONA.DB* già visto ai paragrafi precedenti per i punti TS e GPS. Dall'apposita opzione del menù clic destro di Geocat apriamo la tabella degli allineamenti (riprodotta in Figura 236), nella quale è già presente un allineamento effettivamente rilevato. Poi, sempre dal menù contestuale, lanciamo il disegno CAD. Nel disegno ci posizioniamo sul lato Sud-Ovest del lotto centrale dove sono presenti le stazioni 100 e 200 (viste al paragrafo *Punti TS* a pag. 304) e attiviamo il comando *Allineamenti e squadre*. Ci appare la finestra per l'inserimento dei dati dell'allineamento che vogliamo creare, riprodotta in Figura 236. Nelle tre celle in alto ci viene chiesto di definire i punti di origine e orientamento dell'allineamento più il nuovo punto da generare. Per i primi due non è necessario digitare il nome direttamente sulla cella, è sufficiente cliccarli sul disegno avendo attivato lo snap opportuno (*Nodo* o *Inserisci*). Così facendo, il nome viene automaticamente compilato nelle rispettive celle. Nel nostro esempio clicchiamo, quale origine, la stazione 200 in alto e, quale orientamento, il punto 1039 in basso. Appena cliccato quest'ultimo punto vediamo apparire la linea che lo congiunge con la stazione 200 (origine)<sup>59</sup> e questo ci conferma l'esattezza dell'allineamento che stiamo definendo. Poi digitiamo nella cella *Punto* (al posto del nome proposto) il nome 111 che desideriamo dare al nuovo punto che stiamo per creare, e completiamo l'operazione cliccando nella posizione in cui vogliamo piazzare tale nuovo punto. Vedremo così tracciata anche la linea che connette perpendicolarmente il punto 111 alla congiungente origine-orientamento 200-1039, il tutto come mostrato in Figura 236.



59 Il colore con cui vengono tracciate le linee degli allineamenti è quello definito nella finestra *Preferenze* al riquadro *Linee di rilevazione - Traccia allineamenti*, si veda il paragrafo [Preferenze dell'applicativo topografico – Congiungenti](#) a pag. 300.



**Figura 236** – L'allineamento per distanza e squadra creato nel disegno CAD e la corrispondente riga inserita nella tabella Allineamenti del rilievo di Geocat.

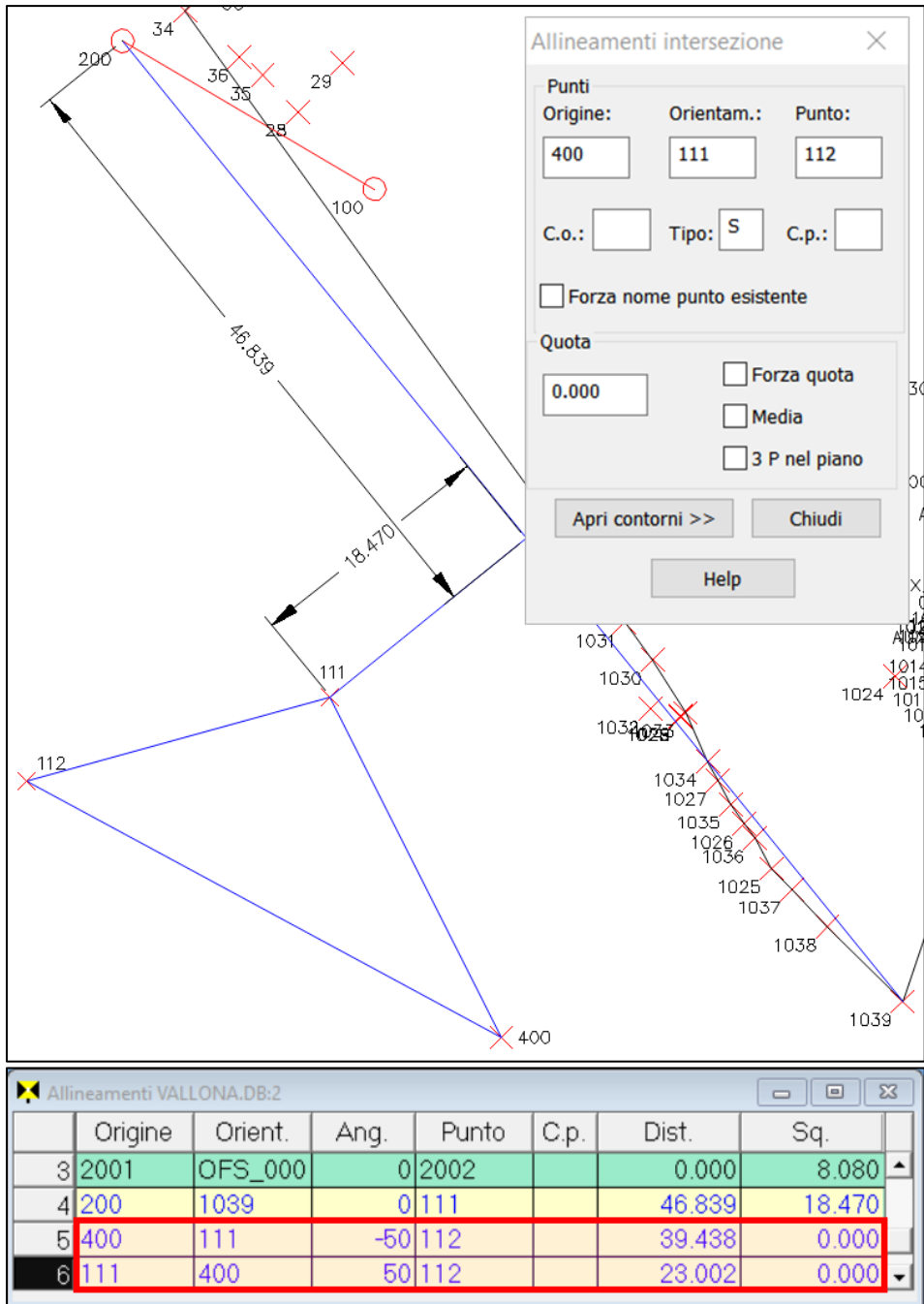
Nella tabella allineamenti di Geocat vediamo comparire la riga (gialla) che riporta i dati dell'allineamento. Da notare su questa riga il segno positivo dello squadro 18.470, dovuto al fatto che il punto 111 si trova a destra della direzione origine-orientamento. A scopo di verifica, nel disegno CAD abbiamo anche quotato le misure della distanza progressiva, cioè dall'origine 200 al piede della perpendicolare, e dello squadro al punto. Come possiamo notare in Figura 236, tali misure coincidono esattamente con quelle indicate nella tabella allineamenti di Geocat.

Proseguiamo ora con l'introdurre un ulteriore allineamento, questa volta per intersezione, agganciandolo proprio al punto 111 appena creato. Attiviamo il comando *Allineamenti intersezione*. Si apre la finestra di questo comando che è del tutto identica a quella già vista per gli allineamenti a squadro vista sopra (Figura 236). Anche in questo caso si devono cioè definire i punti origine, orientamento e il punto da creare. Per i primi due, clicchiamo rispettivamente il punto 400 (già presente nel rilievo originario) e il punto 111 appena creato con il precedente allineamento 200-1039 per squadro. Appena cliccato ciascuno dei due punti vedremo il nome compiliarsi automaticamente nelle celle *Origine* e *Orientam.* della finestra e, appena cliccato il 111 (orientamento), vedremo apparire la linea che lo connette al punto 400 (origine). Nella cella *Punto* digitiamo invece a mano il nome 112 che vogliamo dare al nuovo punto e clicchiamo sul disegno nella posizione desiderata. Vediamo così comparire sia il punto che le due linee che lo connettono ai punti 400 e 111, il tutto come mostrato in Figura 237. Nella tabella allineamenti di Geocat vediamo contemporaneamente l'inserimento delle due nuove righe (in giallo) che riportano i dati analitici dell'allineamento, cioè le due distanze e l'angolo fittizio  $\pm 50$  per indicare il senso orario/antiorario che identifica la posizione del punto rispetto alla congiungente origine-orientamento.



### Codice origine e punto, tipo di allineamento e quota

Nella finestra per l'inserimento degli allineamenti sono presenti anche le usuali opzioni per l'attribuzione della quota, non assegnata nell'esempio qui sopra e per la quale si rimanda al paragrafo *Quota altimetrica dei punti generati* a pag. 306. In più ci sono le celle *C.o.*, *Tipo* e *C.p.*, anch'esse non valorizzate nell'esempio. Questi dati corrispondono rispettivamente al codice dell'origine, al tipo di allineamento (*S* = strumentale, *V* = a vista) da dichiarare nelle righe 5 di Pregeo e al codice del punto rilevato. Si veda a questo proposito il paragrafo 10.1 *Allineamenti per distanza e squadro* a pag. 201.



**Figura 237** – In alto, l'intersezione creata tra il punto originario 400 e il nuovo punto 111. In basso le due righe inserite nella tabella allineamenti di Geocat.



### Cancelazione di punti appartenenti ad allineamenti

Nella topografia rivolta al Catasto o ai riconfinamenti, gli allineamenti sono per loro natura dei sotto-rilievi “figli” di punti TS o GPS<sup>60</sup>. Questa loro genesi fa sì che l’eliminazione del punto TS o GPS che genera un allineamento (quale origine o orientamento) comporta contestualmente l’eliminazione anche dell’intero allineamento e di tutti i punti a sua volta generati dallo stesso. Per questo motivo è opportuno porre particolare attenzione quando si vuole cancellare dal disegno uno di tali punti.

Ma andiamo per gradi. Riprendiamo l’allineamento 200-1039 creato nell’esempio sopra illustrato e andiamo ad aggiungere il ulteriore punto 113 indicato in Figura 238. Per farlo basta riattivare nuovamente il comando *Allineamenti e squadri* e operare come già visto sopra.

Vediamo ora i diversi casi di cancellazione di punti facenti parte degli allineamenti presenti nel disegno.

1. Cancelazione di un punto generato da un allineamento per squadra che include altri punti. Esempio, cancelliamo il punto 113 appena creato dall’allineamento 200-1039, il quale però possiede anche il punto 112. Attiviamo il comando *Cancela punti rilievo*, selezioniamo il 113 e confermiamo con *Invio*. Dal disegno vediamo sparire solo questo punto, mentre l’allineamento permane in quanto genera anche il punto 111 (il quale è a sua volta generatore dell’allineamento per intersezione 400-111). Naturalmente nella tabella *Allineamenti* di Geocat si avrà la cancellazione della corrispondente riga.
2. Cancelazione dell’unico punto generato da un allineamento per squadra o per intersezione. Esempio, se cancelliamo il punto 112 dell’allineamento per intersezione 400-111, vediamo sparire l’intero allineamento perché, essendo il 112 l’unico punto generato, l’allineamento non ha più alcun motivo di esistere. Lo stesso avviene se cancelliamo ora il punto 111, rimasto l’unico dell’allineamento 200-1039, il quale viene quindi anch’esso eliminato.
3. Cancelazione di un punto TS o GPS origine o orientamento di un allineamento. Esempio, ripristiniamo, premendo in sequenza da tastiera *Ctrl+Z* (comando annulla), la situazione iniziale con tutti i punti di Figura 238 e cancelliamo il punto 1039. Ci appare il

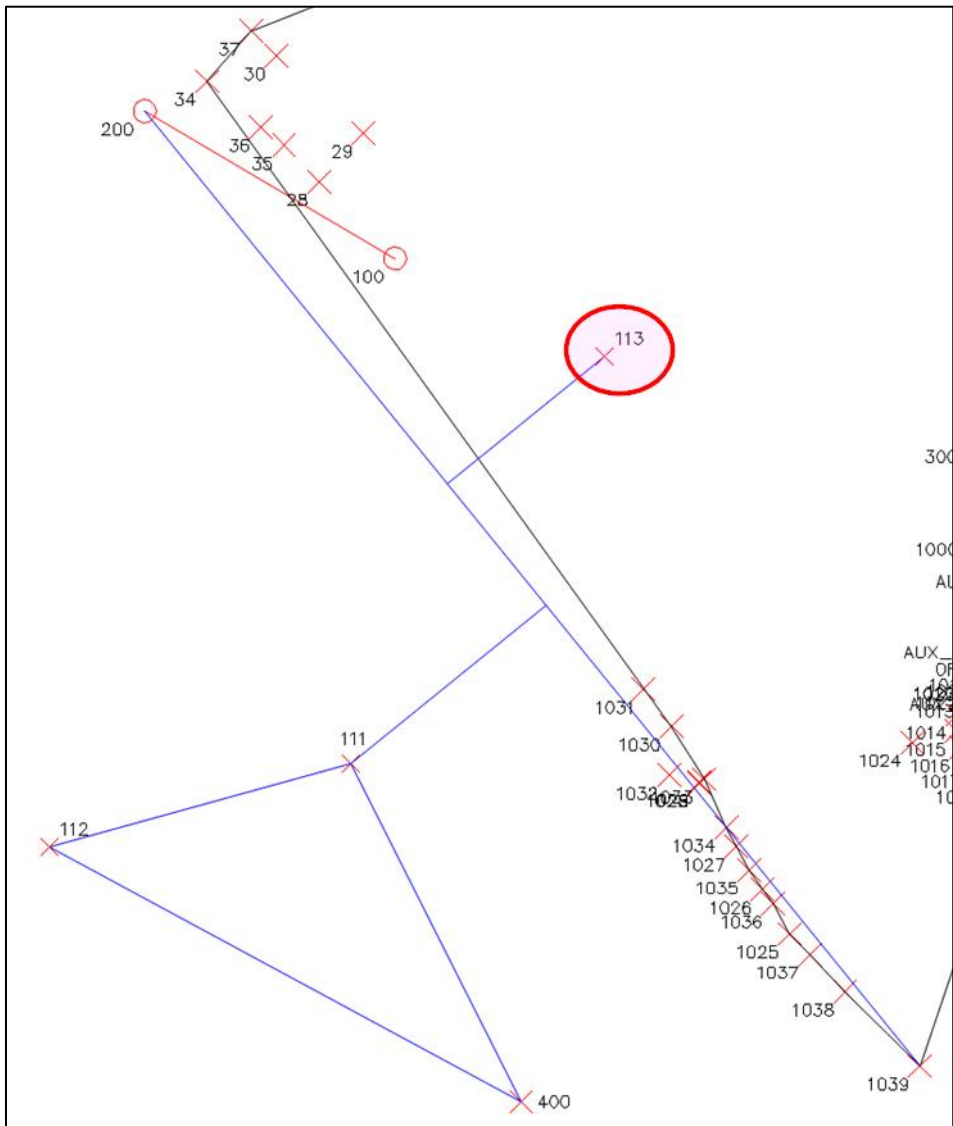
---

<sup>60</sup> In realtà, in alcuni casi particolari, come ad esempio i Tipi Mappali in deroga, esiste anche la possibilità di creare un rilievo per soli allineamenti, come spiegato al paragrafo 10.3 *Rilievi di soli allineamenti* a pag. 206, ma l’utilizzo più comune è quello di integrare i rilievi TS e GPS.

messaggio:

*Uno o più contorni verrebbero cancellati come conseguenza della cancellazione di punti. Proseguo con la cancellazione dei contorni?*

Rispondendo Sì, vengono eliminati tutti gli allineamenti creati e i relativi punti, proprio perché il punto 1039 sta alla base della catena.



**Figura 238** - Il nuovo punto 113 aggiunto all'allineamento 200-1039.

### ***Spostamento e cancellazione di punti vincolati a più rilevazioni***

In questo paragrafo riprendo il comando *Sposta punti*, visto al paragrafo *Sposta punti e stazioni* a pag. 318, per illustrare l'efficacia di questa funzione anche nel caso di punti vincolati a più rilevazioni. Lo stesso concetto è legato anche alla cancellazione di punti che ne generano altri come abbiamo appena visto al paragrafo *Cancellazione di punti appartenenti ad allineamenti* a pag. 355. Per far comprendere il tutto, proseguo con l'esempio trattato al precedente paragrafo dedicato agli allineamenti andando a iper-determinare il punto 111, generato dall'allineamento a squadra 200-1039. Farò cioè in modo che questo punto venga importato anche sulla stazione TS 100 come punto celerimetrico rilevato dalla stessa. Attiviamo quindi il comando *Punti TS* (visto al paragrafo dedicato) e, sulla relativa finestra riprodotta in Figura 239, selezioniamo la stazione 100 nella cella *Stazione* (appare già questo nome essendo la prima stazione TS), mentre digitiamo 111 nella cella *Punto*. Dopodiché clicchiamo il bottone *Reimporta punto su questa stazione* e, nella tabella azzurra del rilievo TS su Geocat, vedremo apparire la riga (evidenziata in giallo) con le osservazioni al punto (Figura 239). Con quest'ultima operazione abbiamo che il punto 111 si trova ad essere contemporaneamente:

1. agganciato alla stazione TS 100 come punto rilevato dalla stessa;
2. determinato dall'allineamento a squadra 200-1039;
3. orientamento dell'allineamento per intersezione con origine nel punto 400.

Vediamo cosa accade spostando i punti di questa geometria. Attiviamo il comando *Sposta punti* e iniziamo con lo spostare il punto 112 creato dall'allineamento per intersezione 400-111 nella posizione indicata in Figura 240 a pag. 359. Appena cliccata la nuova posizione del punto, vediamo sul disegno l'aggiornamento istantaneo delle linee congiungenti il punto 112 con l'origine (400) e l'orientamento (111) dell'allineamento così modificato; mentre nella tabella allineamenti di Geocat si sono aggiornate le due distanze, così come indicato dall'evidenziazione in violetto delle rispettive celle. Procediamo ora a spostare il punto 111 iper-determinato dalle rilevazioni sopra descritte nella posizione indicata in Figura 241 a pag. 360. Nel disegno vedremo aggiornarsi, oltre alla congiungente 111-112 dell'allineamento per intersezione 400-111, anche lo squadra dell'allineamento 200-1039; mentre nelle tabelle di Geocat vedremo aggiornarsi tutte le misure modificate, come descritto di seguito.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
2		28		1.652	344.4519	7.955	1.762		spigolo
3		29		1.652	378.3952	9.515	2.092		spigolo
4		30		1.652	360.4082	17.302	2.523		spigolo
5		300		1.652	113.4861	44.183	6.662		STAZ. 300
6		400		1.652	184.6843	62.746	-9.031		STAZ. 400
7		111		1.652	199.6754	37.314	-0.089	IC	
8	200	100		1.589	102.2506	21.363	-2.980		

**Punti TS**

Stazione:  Punto:  Codice:

Reimporta punto su questa stazione

Forza nome punto esistente

H. Prisma:

Quota

Forza quota

Media

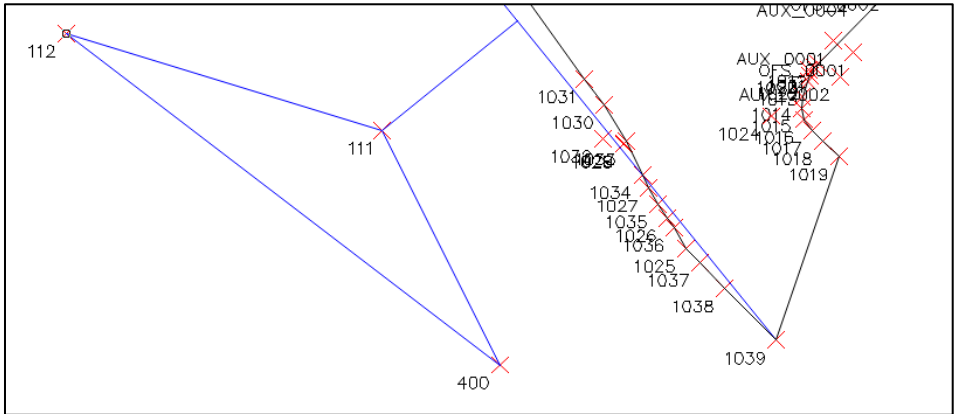
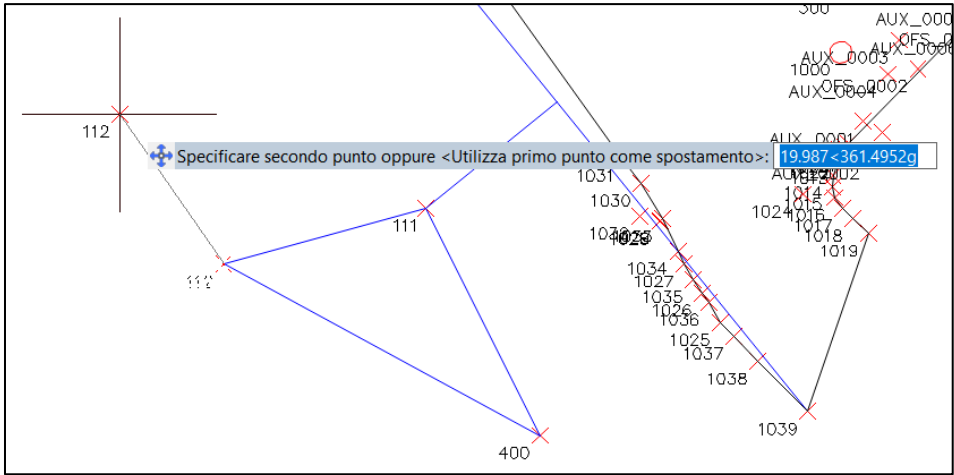
3 P nel piano

Apri contorni >> Chiudi

Help

**Figura 239** – Per iper-determinare il punto 111 dell’allineamento 200-1039 caricandolo sulla stazione 100 è sufficiente agire sulla finestra “Punti TS”.

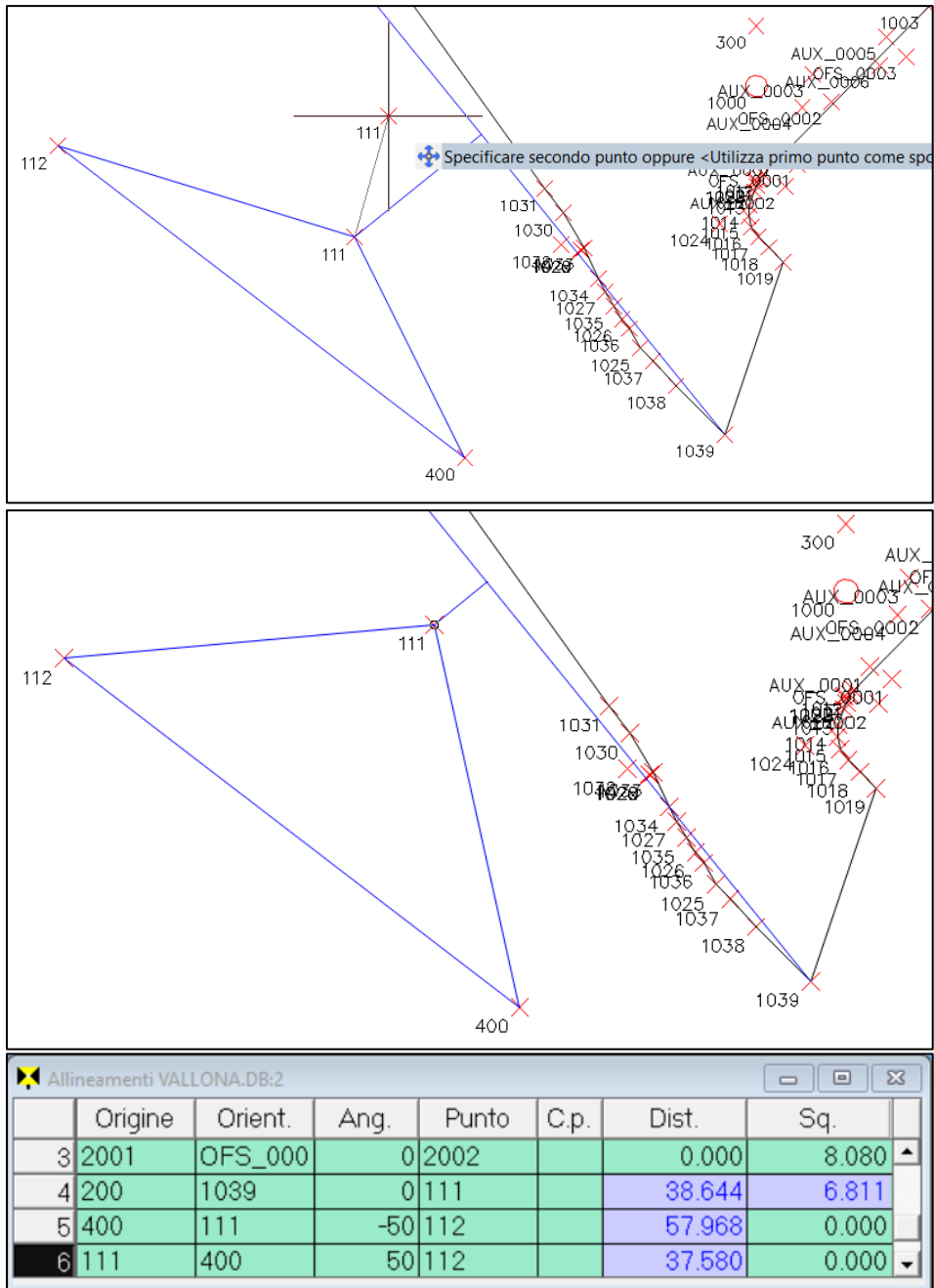
Nella tabella allineamenti (in basso in Figura 241 a pag. 360) sono cambiati: la distanza e lo squadra al punto 111 dell’allineamento 200-1039 e le distanze dell’allineamento per intersezione 400-111. Nella tabella TS (in alto in Figura 242 a pag. 361) sono cambiate le letture della stazione 100 al punto 111. Il disegno di Figura 242 (in basso) mostra la corrispondenza delle misure (quote in rosso) con le tabelle di Geocat. La cancellazione dei punti generati con le operazioni viste sopra rispetta la gerarchia delle rilevazioni, nel senso che, cancellando un punto generatore, vengono rimossi anche tutti i punti che originano in cascata dallo stesso.



Allineamenti VALLONA.DB:2

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Dist.	Sq.
2	OFS_000	AUX_000	-50	2001		14.690	0.000
3	2001	OFS_000	0	2002		0.000	8.080
4	200	1039	0	111		46.839	18.470
5	400	111	-50	112		57.968	0.000
6	111	400	50	112		35.083	0.000
7							

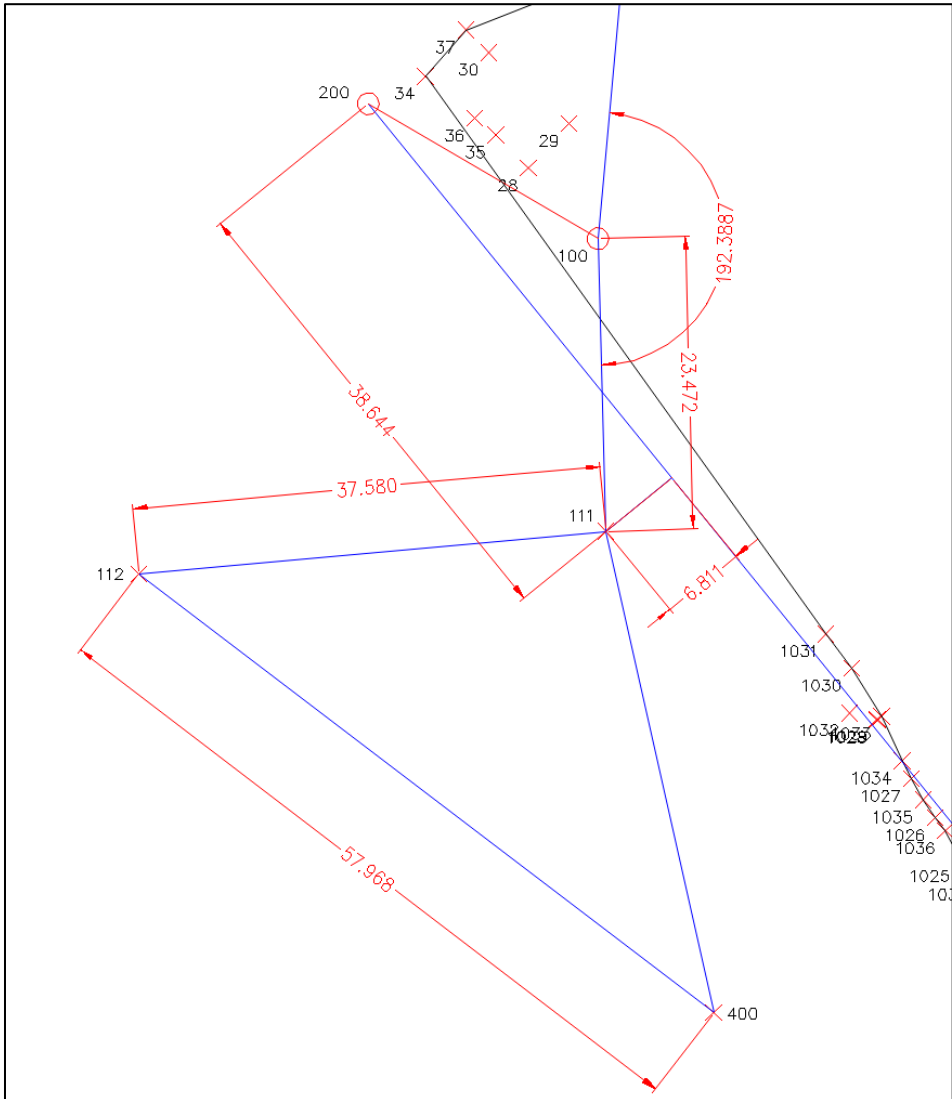
**Figura 240** – Spostando il punto 112, “figlio” del solo allineamento per intersezione 400-111, nella tabella allineamenti di Geocat si ha la modifica delle sole due distanze relative a tale allineamento. Non cambia invece nulla nell’allineamento a squadra 200-1039 né sulla tabella TS per quanto riguarda il punto 111 iper-determinato dalla stazione 100.



**Figura 241** – Qui abbiamo spostato il punto 111 iper-determinato dalla stazione TS 100 e dall'allineamento a squadra 200-1039, oltre che ad essere lui stesso il punto di orientamento dell'allineamento per intersezione 400-111.

Libretto di campagna VALLONA.DB:1

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200		1.652	327.9652	21.376	2.981		STAZ. 200
2		.....							
3		111		1.652	192.3887	23.472	-0.089	IC	



**Figura 242** – *In alto, la tabella TS con le letture al punto 111 modificate (in violetto). Sotto, il disegno dei punti inseriti completo delle quotature (in rosso) agli stessi.*

## Contorni e dividenti

Oltre ai punti in sé, l'applicativo CAD di Geocat permette anche di generare dal disegno eventuali contorni per definire gli elementi oggetto dell'incarico ricevuto, come ad esempio: confini, lotti o fabbricati. Anche questa operazione è molto semplice da svolgere. La vediamo con un esempio sviluppato sempre sul lavoro VALLONA.DB.

Per prima cosa apriamo su Geocat la tabella *Contorni e dividenti* (vista al capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215) attivando l'omonima opzione del menù contestuale che si apre con clic destro. Questa tabella contiene già il contorno avente codice *L02* e descrizione *Lotto*, che corrisponde al lotto centrale del rilievo. Ricerchiamo ancora una volta il disegno CAD e ci posizioniamo sulla zona delle due stazioni TS 100 e 200 dove vogliamo definire il contorno chiuso che unisce i punti 30, 29, 28, 35, 36, 34, essendo in effetti questi i vertici di un vecchio fabbricato diroccato (rilevato ai fini dell'incarico di riconfinazione ricevuto). Attiviamo il comando *Contorni*, si apre la finestra di inserimento dei dati di Figura 243 nella quale ci viene chiesto il codice e la descrizione da dare al contorno. Il codice ha solamente lo scopo di identificare il contorno nel database di Geocat e può essere una qualsiasi sigla di tre caratteri a piacere. La descrizione è ovviamente un testo a discrezione del tecnico. Selezionando l'opzione *Crea un contorno chiuso*, indichiamo al software che intendiamo formare un contorno chiuso, nel quale cioè il primo e l'ultimo vertice coincidono. Nella casella a discesa *Linea* possiamo definire il colore e il tipo-linea del contorno che andremo a formare. Questa tendina include una serie di sigle di due caratteri, il primo indica il colore, il secondo indica il tipo-linea secondo quanto segue:

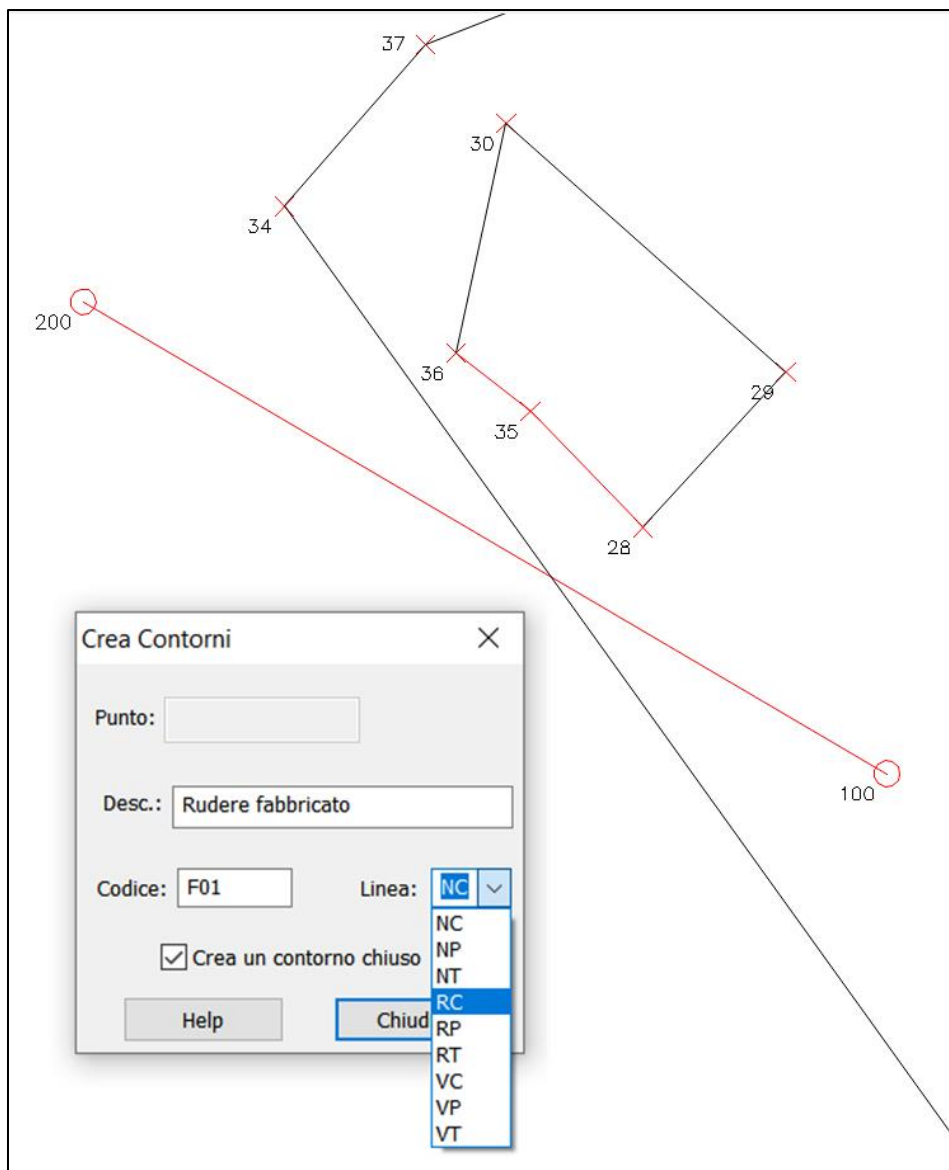


- Colore:            N = Nero            R = Rosso            V = Verde
- Tipo-linea        C = Continua        T = Tratteggiata    P = Punteggiata

Impostata quest'ultima opzione, iniziamo a cliccare (con attivo lo snap *Nodo* o *Inserisci*) nella sequenza desiderata i punti che formano il contorno, iniziando nel nostro caso dal vertice 30. Nel fare questo, se abbiamo la necessità di cambiare il colore e tipo-linea durante il collegamento dei punti, è sufficiente tornare sulla finestra e cambiare questo attributo dalla casella a discesa *Linea*, così come abbiamo fatto nell'esempio di Figura 244 passando alla linea *RC* dal vertice 28 al 29 e tornando poi a *NC* dal 36 al 30. Arrivati sul penultimo vertice del contorno (36), non è



necessario cliccare nuovamente sul primo vertice (30) per chiudere il contorno, basta cliccare il bottone *Chiudi* della finestra e l'ultimo lato verrà chiuso dal programma. Il tutto come illustrato in Figura 243.



**Figura 243 -** L'inserimento del contorno (chiuso) di un fabbricato. È possibile definire il colore e il tipo linea dei segmenti che lo compongono in modo che siano conformi, ad esempio, alle specifiche catastali.

Contestualmente, il nuovo contorno appare nella tabella di Geocat con una riga aggiuntiva (in coda alla tabella stessa) come evidenziato in Figura 244.

Contorni e dividenti VALLONA.DB:2													
	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6
1	L02	Lotto	1039	NC	1038	NC	1037	NC	1025	NC	1036	NC	1026
2			1030	NC	1031	NC	34	NC	37	NC	38	NC	41
3			1006	NC	1005	NC	1004	NC	1003	NC	1012	NC	1021
4			1016	NC	1017	NC	1018	NC	1019	NC	1039		
5	F01	Rudere vecchio fabb	30	NC	29	NC	28	RC	35	RC	36	NC	30
6													

**Figura 244** – La tabella dei contorni di Geocat con il nuovo contorno importato.

### Cancelazione di punti appartenenti a contorni

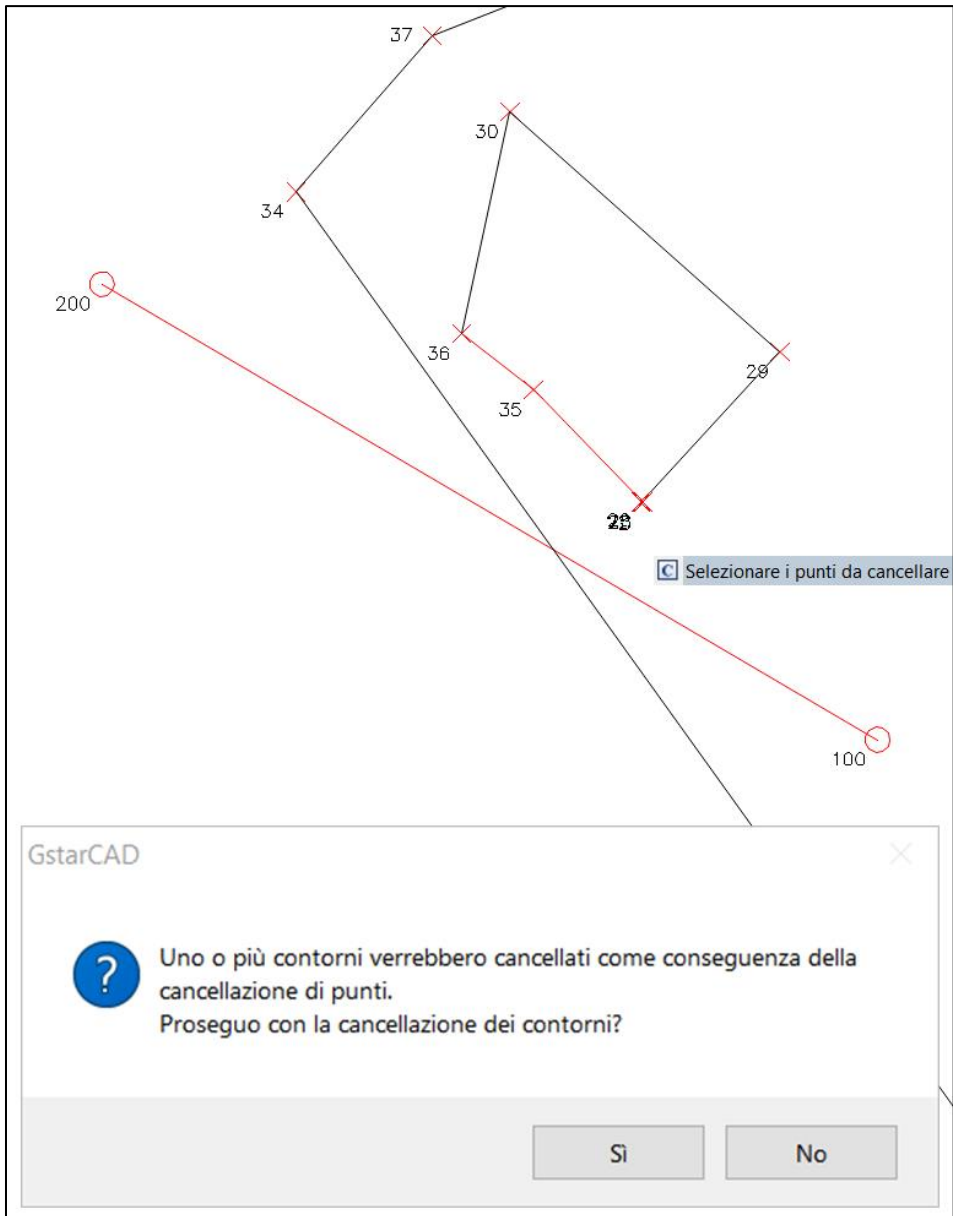
Se si procede a cancellare, con il comando *Cancella punti rilievo*, un punto che appartiene ad un contorno, quest'ultimo diventa ovviamente inconsistente. Certo, si potrebbe anche pensare di riaggiustare (da programma) il contorno eliminando il punto cancellato e connettendo i vertici precedente e successivo. Ma non è detto che questa operazione sia quella effettivamente corretta nelle intenzioni del tecnico. Senza contare l'ambiguità che si genera nel caso venga cancellato il primo/ultimo vertice di un contorno chiuso. Per questi motivi l'applicativo di Geocat evita di applicare un procedimento automatico e lascia la responsabilità al tecnico, dopo averlo avvisato della circostanza.

Ad esempio, se ci accingiamo a cancellare il vertice 28 del contorno appena creato (Figura 245), dopo aver selezionato il punto e confermato con *Invio*, il comando ci avvisa con la richiesta:

*Uno o più contorni verrebbero cancellati come conseguenza della cancellazione di punti. Proseguo con la cancellazione dei contorni?*

Rispondendo *Sì*, si conferma l'intenzione di cancellare, oltre al punto, anche l'intero contorno. Rispondendo invece *No*, la cancellazione viene abortita e tutto rimane inalterato (a quel punto il tecnico opererà preventivamente le opportune modifiche al rilievo).

Si tenga presente che il messaggio / richiesta di cui sopra esce anche quando non si sta cancellando un punto appartiene effettivamente ad un contorno, ma si sta cancellando un punto dal quale si sviluppano rilevazioni (ad esempio allineamenti) che generano punti appartenenti a contorni.



**Figura 245 -** *Se si cancella un punto che appartiene ad un contorno (in questo esempio il punto 28 del contorno del fabbricato creato nell'esempio precedente), il comando emette un messaggio di avvertimento dal quale si può decidere se procedere, cancellando così anche il contorno, oppure desiderare per operare un preventivo aggiornamento del rilievo.*

## Divisione di aree

Un'altra utile funzione dell'applicativo topografico di Geocat è quella che permette di dividere i lotti presenti nel rilievo staccando una superficie imposta. Vediamo anche questa operazione sull'esempio del lavoro *VALLONA.DB* trattato finora. Dal disegno CAD ingrandiamo tutta l'area del lotto centrale definito dal contorno *L02-Lotto* della tabella *Contorni e dividenti* di Geocat vista al paragrafo precedente. Poi attiviamo il comando *Attiva polilinee*. Questo comando trasforma tutti i contorni presenti nel disegno in polilinee, essendo quest'ultimo tipo di entità indispensabile per la divisione. Attiviamo ora il comando *Divisioni* del riquadro *Mappe e Aree* della toolbar, il quale ci chiede (nella barra del CAD in basso):



*Seleziona il primo punto della dividente:*

Supponiamo di voler dividere il lotto con una dividente che esca dal vertice 37, clicchiamo quindi questo punto. Ci viene ora richiesto:

*Traccia la dividente provvisoria:*

Dal vertice 37 che abbiamo appena cliccato vediamo infatti apparire una linea elastica che segue il movimento del mouse. Tracciamo quindi questa dividente provvisoria tagliando il perimetro del lotto dal lato opposto. L'unica avvertenza che dobbiamo avere nel fare questo è di tracciare la dividente sufficientemente lunga in maniera tale che, ruotandola con perno sul vertice 37, intersechi sempre il perimetro del lotto.

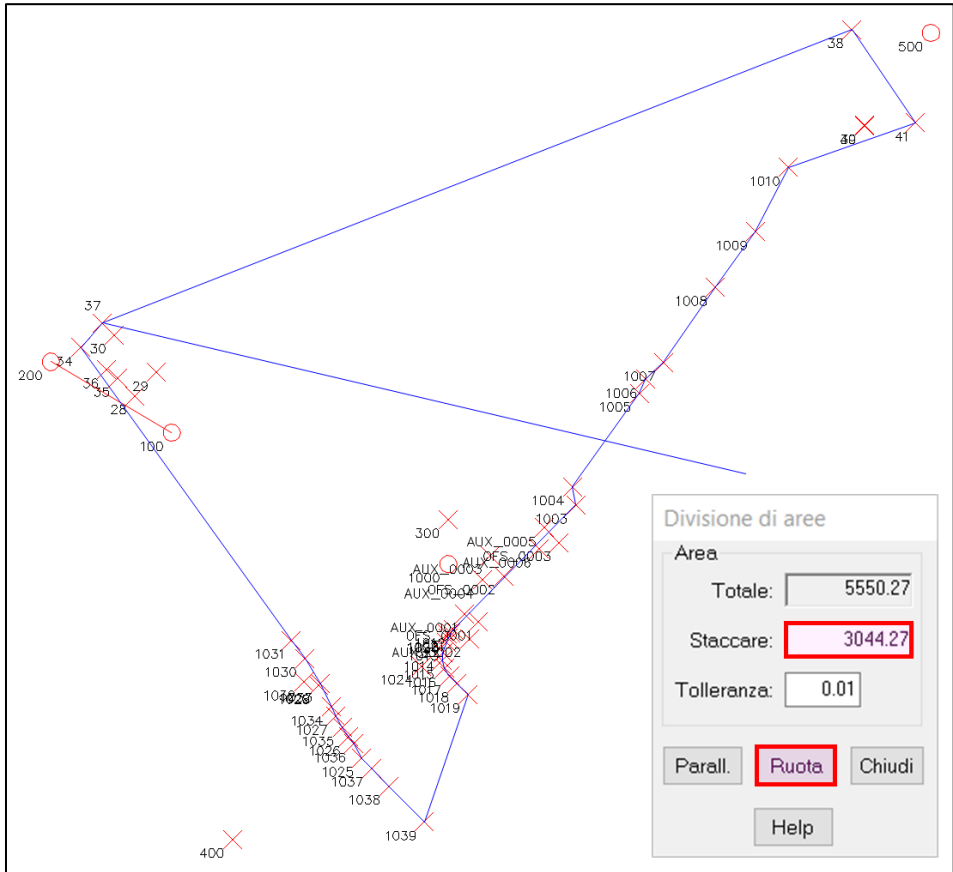
Appena tracciata la dividente provvisoria, esce l'ulteriore richiesta:

*Tocca l'area dalla parte dove staccare:*

Con il cursore a forma di quadratino, clicchiamo un punto qualsiasi del perimetro del lotto dalla parte della dividente provvisoria nella quale vogliamo imporre l'area da staccare, nel nostro esempio quella a Nord. Fatto questo si apre la finestra di Figura 246 che riporta tre celle che contengono i seguenti valori:

- **Totale:** la superficie complessiva del lotto (polilinea): 5550.27 m<sup>2</sup>.
- **Staccare:** la superficie staccata dalla dividente provvisoria, pari a 3044.27 m<sup>2</sup> (da modificare con il valore desiderato).

- **Tolleranza:** è l'errore ammissibile (scarto) che si desidera ottenere dalla divisione, cioè l'approssimazione in m<sup>2</sup> rispetto al valore imposto dell'area da staccare. Viene proposto 0.01 m<sup>2</sup> ma si può ovviamente modificare.



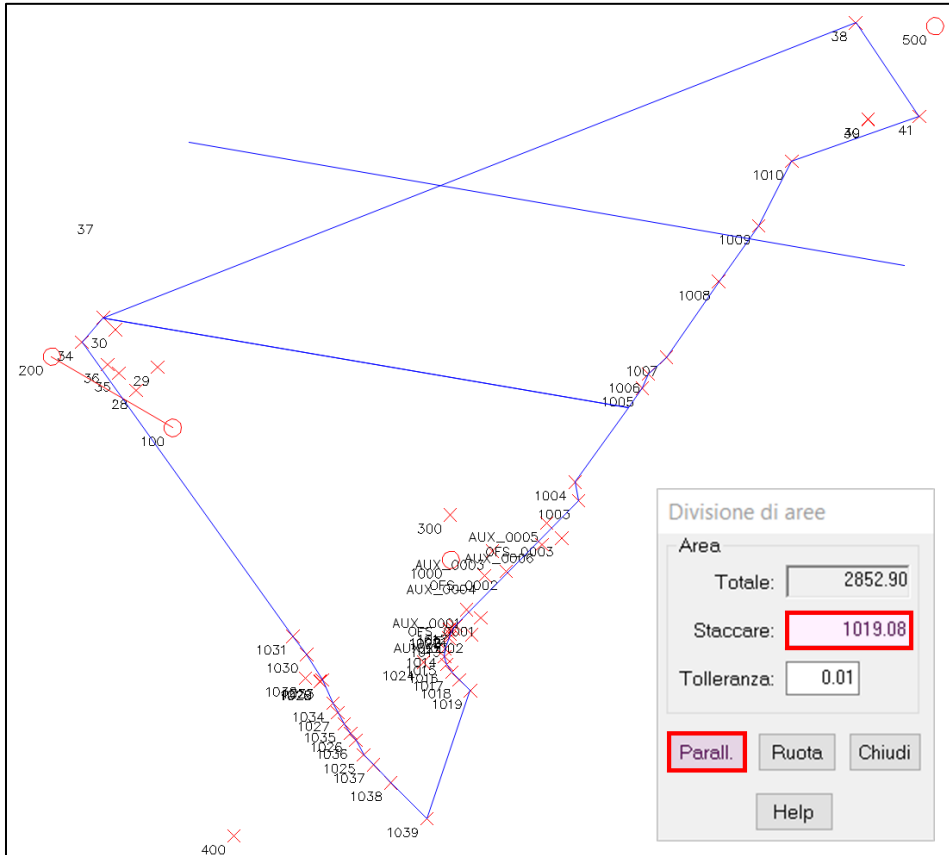
**Figura 246** – La dividente provvisoria tracciata dal vertice desiderato dal quale verrà ruotata in automatico dal programma fino a staccare l'area imposta.

Mentre nella barra del CAD appare la nuova richiesta:

*Impostare l'area da staccare, poi premere Ruota o Parall.*

A questa richiesta va risposto modificando il valore della cella *Staccare* inserendo la superficie che si desidera effettivamente ricavare nella parte a Nord del lotto. Nel nostro esempio inseriamo 3000 (m<sup>2</sup>), dopodiché clicchiamo il bottone *Ruota*. A questo punto vediamo la dividente provvisoria ruotare attorno al vertice 37 fino a fermarsi nel punto di intersezione del

perimetro che stacca i 3000 m<sup>2</sup> richiesti, come dimostra la dividente centrale di Figura 247. Supponiamo ora di voler suddividere a sua volta l'area di 3000 m<sup>2</sup> appena staccata giusto a metà con una dividente che sia in questo caso parallela a quella appena trovata.



**Figura 247** – La dividente centrale è quella che ha staccato i 3000 m<sup>2</sup> (dal lato Nord) a partire dal vertice 200. Quella più a Nord è invece la dividente provvisoria, tracciata parallela alla prima, per dividere ulteriormente tale area.

Per imporre la dividente parallela a quella precedente, attiviamo il comando *Ruota assi* del riquadro *Utilità*. Questo comando ci pone nella barra del CAD le seguenti richieste:

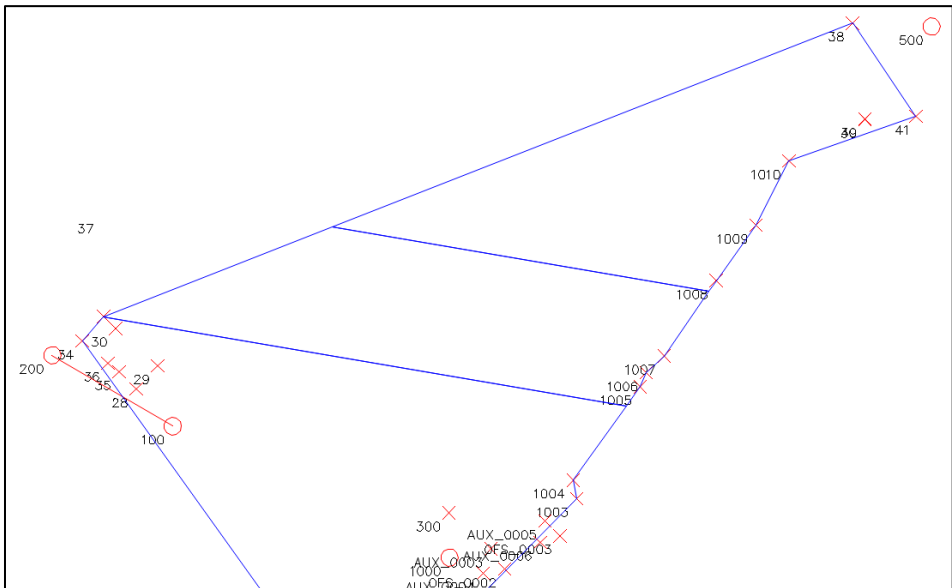
*Selezionare il punto origine:*

*Selezionare l'angolo di rotazione:*

Alle quali si risponde selezionando i due punti sui quali si



desidera far coincidere l'asse orizzontale del CAD. Nel nostro caso selezioniamo il vertice 37 e quello di intersezione sul lato opposto del lotto della dividente dei 3000 m<sup>2</sup>. Fatto ciò, vedremo che il cursore del CAD presenta gli assi (colorati in verde e rosso) orientati secondo l'allineamento definito. Premiamo ora il tasto F8 da tastiera per mantenere l'ortogonalità di tracciamento secondo questo nuovo orientamento. A questo punto attiviamo nuovamente il comando *Divisioni* e, alla richiesta di selezionare il primo punto della dividente, selezioniamo un punto qualsiasi a sinistra del lotto di 3000 m<sup>2</sup> ad una distanza sufficientemente grande da garantirci che la dividente provvisoria intersecherà il lotto durante l'elaborazione. Alla successiva richiesta di tracciare la dividente provvisoria, provvediamo a tracciare tale linea la quale, avendo fissato l'ortogonalità sarà parallela alla prima dividente (vedi dividente provvisoria in alto in Figura 247 a pag. 368). Infine, alla richiesta di toccare l'area dalla parte da staccare, clicchiamo nuovamente un punto qualsiasi del perimetro a Nord. Esce la finestra di controllo che ci mostra l'area complessiva pari a 3000 m<sup>2</sup>, quella staccata dalla dividente provvisoria (1019.08 m<sup>2</sup>) e ci chiede di sostituire quest'ultimo valore con la superficie che desideriamo effettivamente staccare. Inseriamo 1500 nella cella *Staccare* e clicchiamo il bottone *Parall.* pervenendo alla soluzione finale di Figura 248.



**Figura 248** – Il risultato finale delle due divisioni eseguite.

## ***Esporta dati aree***

Nei lavori che individuano lotti o fabbricati risulta utile esportare i dati di area e perimetro, unitamente anche alle coordinate dei vertici che li compongono. Nell'applicativo di Geocat questa prestazione è esattamente quella fornita dal comando *Export TXT* del riquadro *Mappe e Aree* della toolbar. Lo vediamo con un esempio sul solito disegno del rilievo *VALLONA.DB* nel quale vogliamo esportare i dati del rudere di fabbricato per il quale abbiamo creato il contorno nell'esempio sviluppato al paragrafo *Contorni e dividenti* a pag. 362.



Appena attivato, il comando chiede:

*Nome Lotto:*

Richiesta alla quale rispondiamo con il nome che desideriamo dare al poligono da esportare. Nel nostro caso digitiamo *Rudere fabbricato* e confermiamo con *Invio*. Dopodiché nella ci appare il messaggio (Figura 249):

*Seleziona il primo punto dell'area da esportare o [Help]*

Selezioniamo il punto 30 e la successiva richiesta diventa:

*Seleziona il successivo punto dell'area da esportare, INVIO per terminare o [Help]:*

Procediamo quindi a selezionare il punto 29 e poi via via tutti gli altri vertici del fabbricato. Man mano che selezioniamo i vertici, vediamo che il lato tra il vertice appena selezionato e il precedente viene ricalcato in diverso colore (magenta). Per chiudere il perimetro basta premere *Invio* da tastiera dopo aver selezionato il punto 36, oppure possiamo ripetere la selezione del punto 30. In entrambi i casi il comando termina.

Il risultato di questa procedura è la creazione di un file di testo che contiene le informazioni del poligono. Questo file ha lo stesso nome del disegno DXF ma con estensione *TXT* (in questo esempio quindi *VALLONA.TXT*) e viene creato nella stessa cartella per cui, se si è appena generato il rilievo da Geocat, questa è la sotto-cartella *DWG* della cartella del Lavoro di Geocat, nel nostro caso *GUIDA* (si veda il paragrafo *La cartella del programma e quella del Lavoro* a pag. 45.). I dati riportati nel file sono riprodotti a pagina successiva.

Si tenga presente che il file non viene sovrascritto ad ogni nuova attivazione del comando, ma viene semplicemente aggiornato. Questo significa che si possono esportare i dati di più lotti anche in momenti successivi senza perdere i dati di quelli già esportati in precedenza.

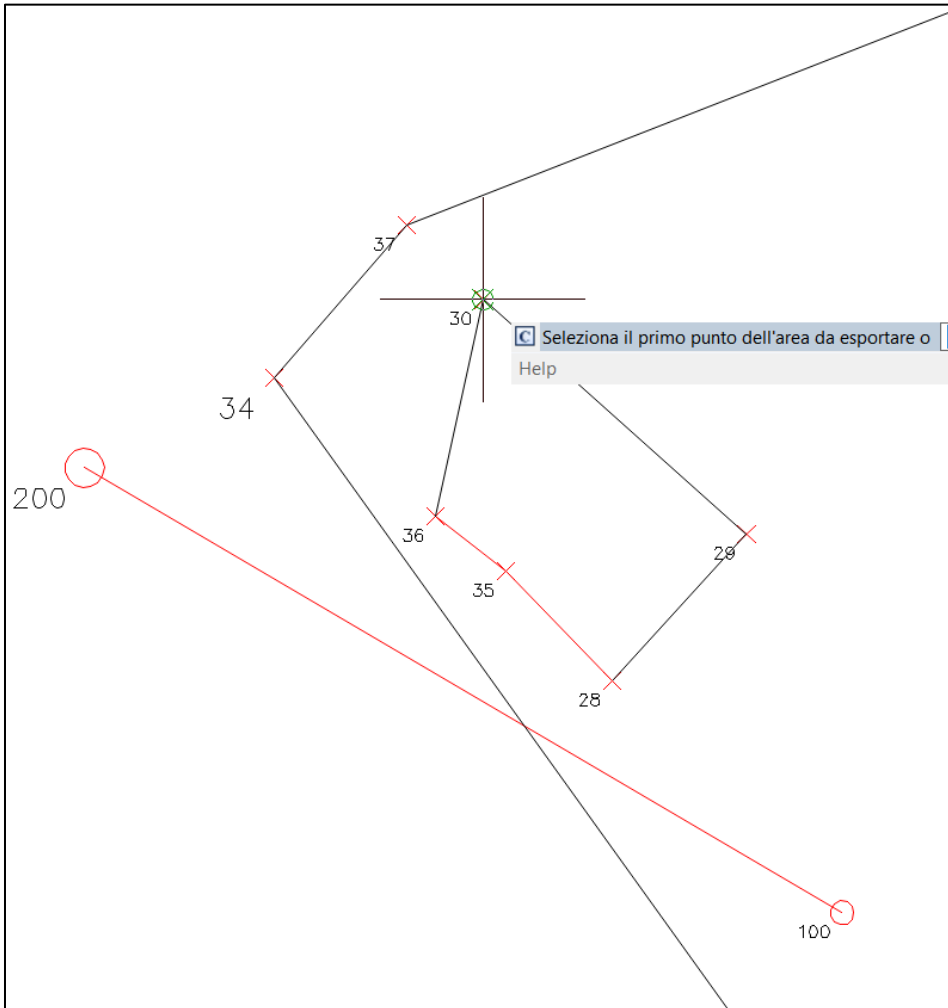


Lotto: Rudere fabbricato

Area = 33.853

Perimetro = 19.306

Punti	X	Y	Z
30	-50.951	34.997	0
29	-44.539	29.290	0
28	-47.809	25.719	0
35	-50.391	28.384	0
36	-52.101	29.718	0



**Figura 249** - Il comando "Export TXT" permette di esportare i dati analitici (area, perimetro e coordinate) dei lotti o fabbricati definiti nel disegno.

## **Mappe**

Quando, su un qualsiasi CAD AutoCAD compatibile, si carica una mappa raster (file JPG, PNG, TIF, ecc.), si ha un effetto indesiderato, nel senso che l'immagine caricata non appare nelle sue dimensioni in pixel effettive, ma appare in "unità disegno". Naturalmente i CAD operano questa conversione da pixel a "unità disegno"<sup>61</sup> per ragioni tecniche legate alla gestione del disegno. Ma per le mappe questa impostazione crea confusione nel caso si volessero fare le opportune considerazioni circa la sua georeferenziazione. Naturalmente per gli utilizzatori del software Corr-Map il problema non si pone, visto che la georeferenziazione avviene direttamente da questo programma nel quale il problema non sussiste. Tuttavia caricare la mappa sul CAD può essere utile in molti frangenti, non solo per georeferenziarla. Vale quindi la pena di eliminare il problema all'origine, come permette di fare il comando *Mappe* della toolbar Geocat.

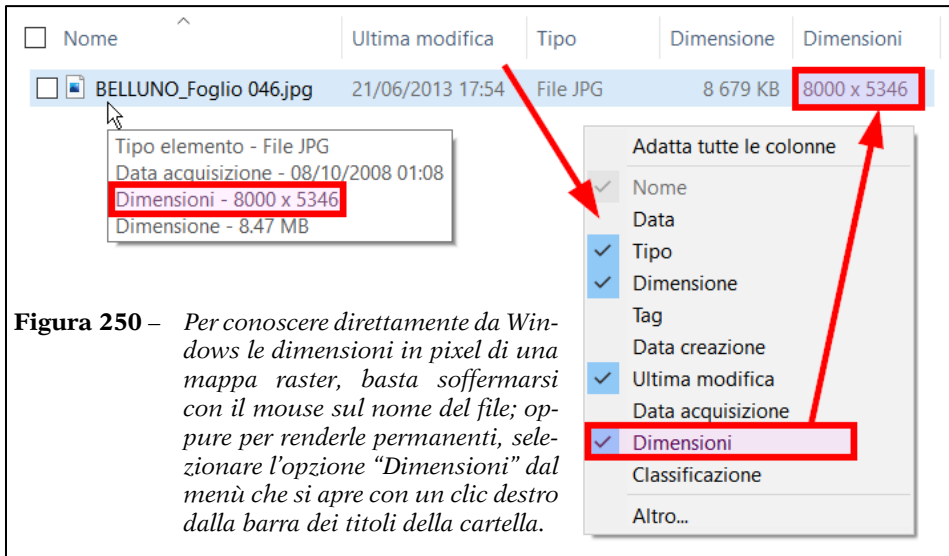
*Ma qual è esattamente il problema?*

Lo vediamo seguendo un esempio concreto nel quale utilizzeremo il file *BELLUNO\_Foglio 046.jpg* presente nella cartella *Mappe* del materiale fornito a corredo del libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#) (ma la procedura può essere replicata con qualsiasi altra mappa su file raster). Normalmente, nelle impostazioni di base di Windows le finestre delle cartelle presentano per i file soltanto le colonne *Ultima modifica*, *Tipo* e *Dimensione*, dove quest'ultima si riferisce ovviamente alle dimensioni in byte del file. Tuttavia per i file immagine (raster) è possibile vedere anche le dimensioni in pixel. Lo si può fare sia posizionandosi con il mouse sul nome del file, sia aggiungendo il dato nella finestra facendo clic destro sulla barra dei titoli delle colonne e attivando l'opzione *Dimensioni* dal menù contestuale. Così facendo, viene creata la colonna che mostra il formato in pixel dell'immagine, il tutto come illustrato in Figura 250. Eseguite queste operazioni, vediamo che il file *BELLUNO\_Foglio 046.jpg* presenta dimensioni di 8000 x 5346, che corrispondono alla maglia di pixel (orizzontali e verticali) di cui è composta l'immagine. Bene, proviamo ora a importare questo file sul CAD<sup>62</sup> attivando il comando standard *Inserisci | Riferimento immagine raster*, come in Figura 251 a pag. 374.

---

61 Chi volesse approfondire questa conversione, dovrebbe studiarsi le seguenti variabili CAD (nome originale in inglese): *INSUNITS*, *INSUNITSDEFSOURCE* e *INSUNITSDEFTARGET*.

62 Noi qui lo faremo su GstarCAD, ma il comportamento è analogo su qualsiasi altro CAD.



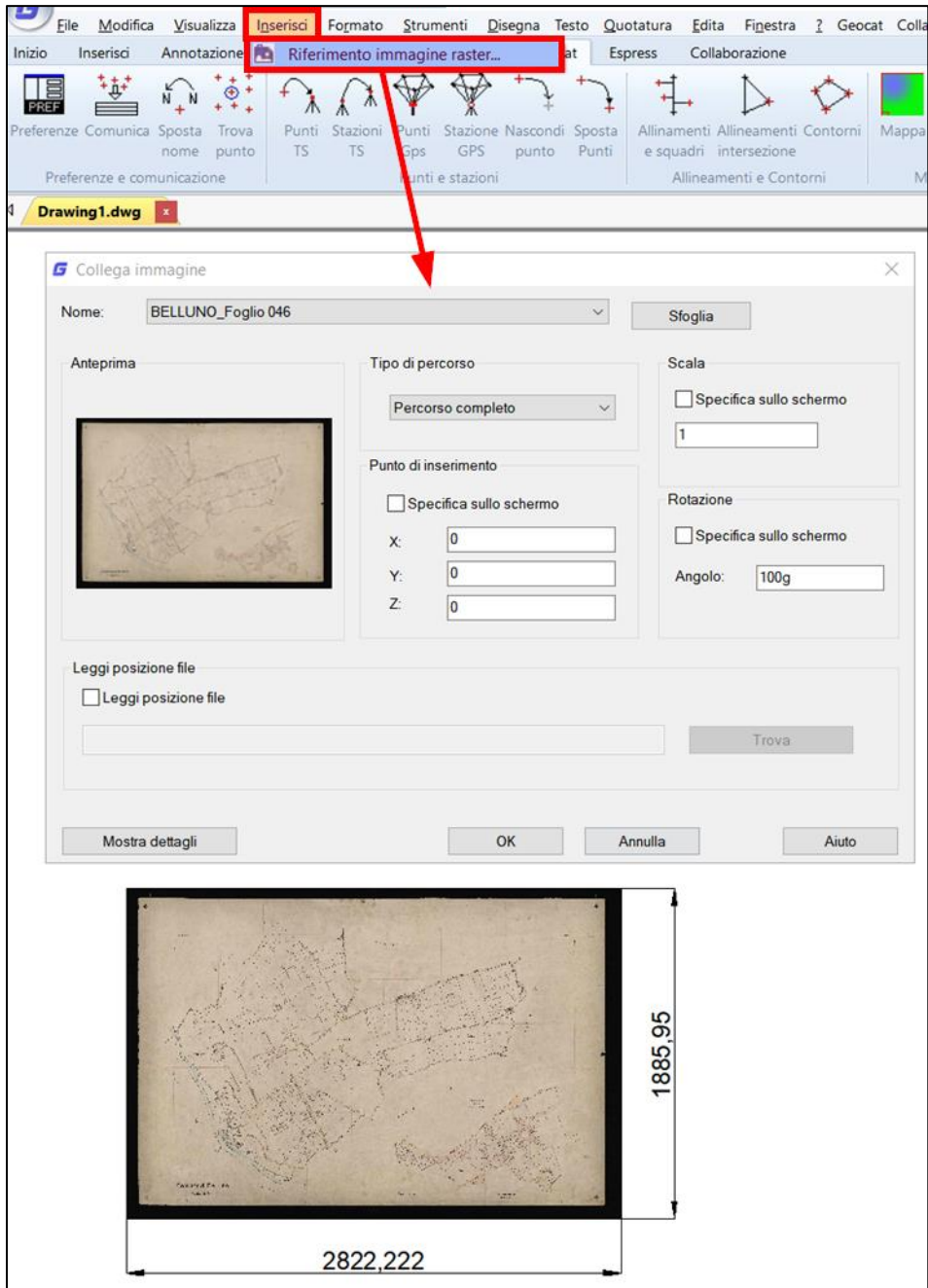
**Figura 250** – Per conoscere direttamente da Windows le dimensioni in pixel di una mappa raster, basta soffermarsi con il mouse sul nome del file; oppure per renderle permanenti, selezionare l'opzione "Dimensioni" dal menù che si apre con un clic destro dalla barra dei titoli della cartella.

Il CAD apre la finestra nella quale chiede i parametri di import. Deselezioniamo tutte e tre le opzioni *Specifica sullo schermo* e lasciamo inalterati i valori che ci vengono proposti, e cioè:

- **Punto di inserimento:** sono le coordinate X-Y-Z alle quali verrà posizionato il vertice in basso a sinistra della mappa. Confermando tutti e tre i valori a zero, verrà inserito nell'origine del disegno.
- **Scala:** è il fattore di scala del quale si vuole scalare l'immagine della mappa inserita. Lasciandolo a 1 non verrà applicata alcuna scalatura.
- **Rotazione:** è la direzione angolare nella quale verrà posizionato il lato inferiore della mappa. Nel nostro caso, il CAD di Geocat è impostato con l'origine degli angoli (zero) sul Nord e con misurazione in senso orario, quindi, per indicare che il lato inferiore della mappa venga posizionato in orizzontale, indichiamo nella cella *Angolo* il valore 100°.

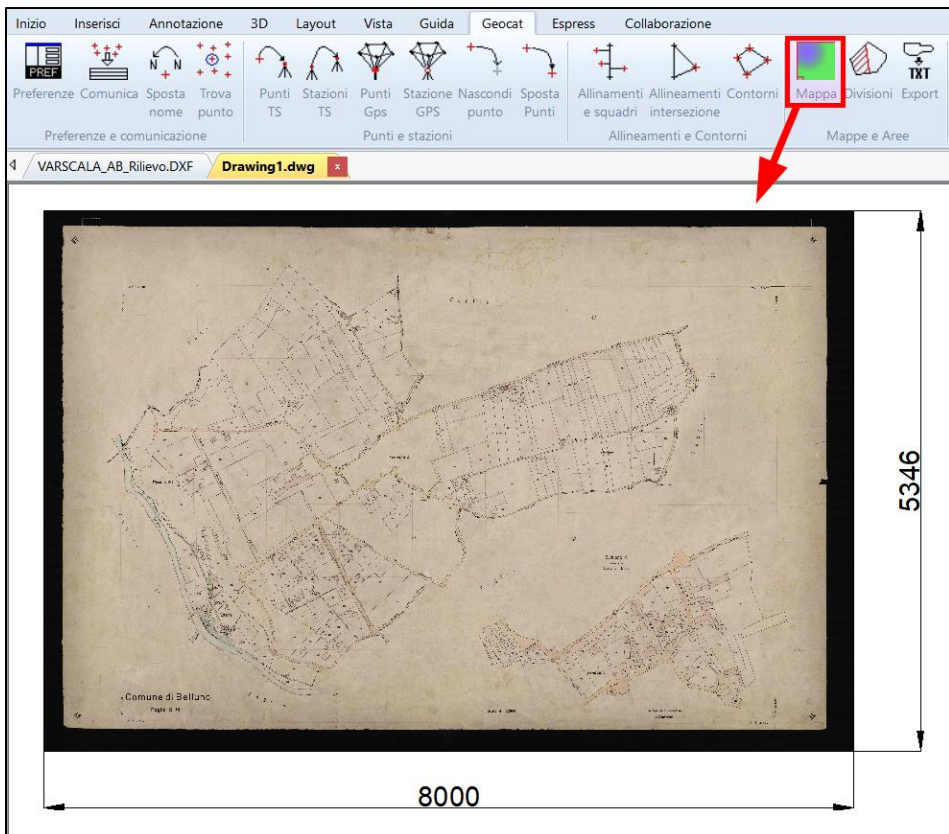
Confermiamo con *OK* e la mappa ci appare nel disegno<sup>63</sup>. Attiviamo ora il comando *Interroga distanza* oppure il comando *Quotatura lineare* del CAD e misuriamo la larghezza e l'altezza della mappa così inserita. Come mostrato in Figura 251 (in basso), contrariamente alle dimensioni di 8000 x 5346 pixel indicate da Windows nella cartella del file (Figura 250), qui troviamo valori completamente diversi: 2822.222 x 1885.95.

63 A volte può essere necessario eseguire una rigenerazione (RIGEN) oppure uno zoom estensioni del disegno perché la mappa appaia a tutto schermo.



**Figura 251** – Importando una mappa raster sul CAD con il comando standard, la stessa assume dimensioni in “unità disegno” che ci fanno perdere quelle reali in pixel utili a valutare il fattore di scala pixel-metri.

Il motivo di questa discrepanza è quello detto sopra: il CAD ha trasformato le dimensioni effettive dell'immagine raster da pixel a "unità disegno" e questo, come accennato, crea confusione ai fini delle operazioni che si devono normalmente compiere nei lavori catastali o di riconfinazione. Importiamo invece ora sul CAD la stessa mappa utilizzando il comando *Mappe* della toolbar Geocat. Appena attivato, ci viene chiesto di selezionare il file raster e la mappa viene direttamente inserita nel disegno senza chiederci alcunché. In questo caso la mappa viene ugualmente posizionata con il vertice in basso a sinistra sull'origine del disegno e nella corretta posizione orizzontale. Ma se ne interroghiamo le dimensioni vedremo che queste sono effettivamente 8000 x 5346 pixel, come mostrato in Figura 252.



**Figura 252** – Importando il file raster con il comando della toolbar Geocat, la mappa risulta esattamente delle sue dimensioni effettive in pixel e questo permette di valutare il fattore di scala pixel-metri nelle riconfinazioni.

## Utilità

Il riquadro *Utilità* della toolbar dell'applicativo Geocat include una serie di comandi (illustrati ai paragrafi che seguono) che possono agevolare il lavoro in diverse situazioni.

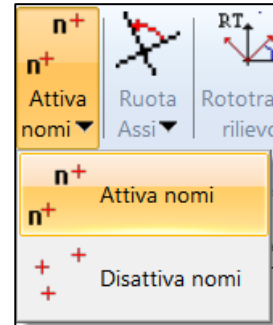
### Attiva /disattiva polilinee

Questa utility l'abbiamo già vista al paragrafo *Divisione di aree* a pag. 366. Serve a trasformare in polilinee i contorni presenti nel disegno. Questa conversione è infatti necessaria per poter applicare il comando *Divisioni* e trovare le dividenti che staccano la superficie desiderata da un contorno chiuso. Ma naturalmente la possibilità di agire su polilinee anziché su contorni spezzati può rivelarsi utile anche in altre circostanze. Come si vede dalle due icone che si aprono cliccando sul comando, è possibile passare dalle polilinee ai contorni spezzati attivandole alternativamente.



### Attiva / disattiva nomi

Questa utilità è molto comoda quando il rilievo contiene punti molto ravvicinati, tali da rendere difficoltose le operazioni grafiche che si devono compiere sul disegno. Con l'opzione *Disattiva nomi* si ottiene la rimozione temporanea dei nomi dei punti il che permette di avere una maggiore chiarezza delle geometrie. L'opzione *Attiva nomi* ripristina la visualizzazione dei testi.



### Ruota / orto assi

Anche il comando *Ruota assi* l'abbiamo visto al paragrafo *Divisione di aree* a pag. 366 quando ci è servito per tracciare la seconda dividente parallela alla prima. In effetti non sono rare le situazioni in cui si ha la necessità di operare con l'ortogonalità degli assi fissata su una certa direzione. Si pensi ad esempio a quando si deve disegnare un fabbricato che rispetti il parallelismo con una linea del disegno. L'opzione *Assi orto* ripristina l'ortogonalità a quelle originaria.



## Copia in appunti

I punti di un rilievo topografico o catastale possiedono sempre una serie di attributi che ne descrivono le caratteristiche, come ad esempio: il codice attribuito in campagna, la descrizione della materializzazione, la tipologia: se stazione o punto, se TS o GPS, la quota altimetrica, ecc. Il comando *Copia in appunti* permette di copiare nella memoria di Windows i dati dei punti desiderati in modo da poter incollarli su un proprio documento. L'operatività è semplicissima: appena attivato, viene chiesto:



*Selezionare i punti o Invio senza selezionare punti per Help*

Basta quindi selezionare in sequenza i punti per i quali si vogliono memorizzare i dati e premere *Invio* per terminare (se invece si preme *Invio* senza selezionare alcun punto, si ottiene l'apertura di questa guida esattamente su questo paragrafo). I dati dei punti selezionati vengono così memorizzati negli appunti di Windows e possono essere incollati su qualsiasi documento di testo come Bocco Note, Word o similari. Segue l'esempio dei dati esportati per alcuni punti del rilievo *VALLONA.DB*.

```
Stazione GPS
Nome: 1000
Quota: 0.000
Punto
Nome: 30
Rilevazioni:
Staz. TS: 100
Quota: -3.273
Desc.: spigolo fabbricato
```

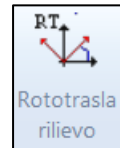
```
Punto
Nome: 400
Rilevazioni:
Staz. TS: 100
Staz. GPS: 1000
Quota: -14.828
Desc.: staz 400
```

```
Punto
Nome: 28
Rilevazioni:
Staz. TS: 100
Quota: -4.034
Desc.: spigolo fabbricato
```



## 14.4 Rototraslazione grafica ai minimi quadrati

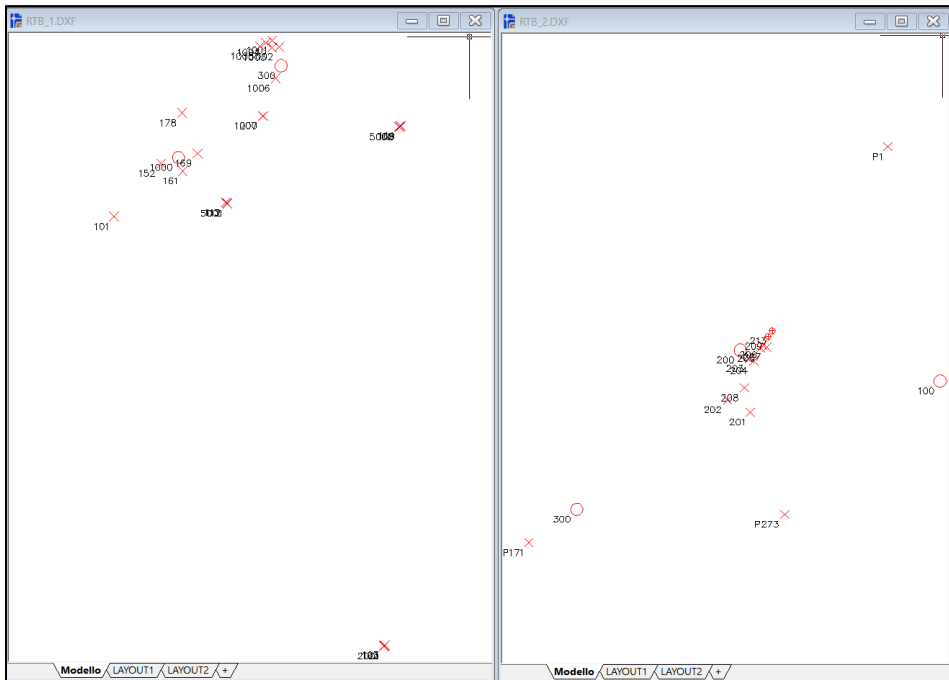
La rototraslazione ai minimi quadrati è un algoritmo fondamentale nei lavori topografici catastali o di riconfinazione per i quali si devono sovrapporre i punti appartenenti a due diversi sistemi di riferimento. Questa necessità si verifica, ad esempio, quando si deve ricostruire un confine dalla mappa d'impianto, nel qual caso i punti di inquadramento si trovano, gli uni, nel sistema di riferimento della mappa e, gli altri, nel sistema di riferimento del rilievo. Ma si verifica anche quando la linea del confine è stata generata da un rilievo eseguito da un altro tecnico, come nel caso dei frazionamenti prodotti con il software Pregeo. Il capitolo 17 *Riconfinazioni* a pag. 449 spiega come sviluppare in Geocat questo calcolo, per cui se ne rimanda la lettura a chi desidera approfondire l'intero argomento. In quella sezione la procedura viene però applicata analiticamente, cioè con i dati e i risultati espressi numericamente, e questo può creare qualche difficoltà al tecnico meno propenso a lavorare con i numeri. Per questo motivo l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati è presente anche nell'applicativo CAD di Geocat nel quale le operazioni vengono svolte molto più comodamente e intuitivamente dal disegno. Il comando si chiama *Rototrasla rilievo*, ma questo nome (utilizzato per brevità) non va inteso in senso letterale, nel senso che si può applicare anche quando si deve sovrapporre la mappa ad un rilievo.



Lo vediamo come al solito con un esempio. Apriamo in Geocat i rilievi *RTB\_1.DB* e *RTB\_2.DB* e generiamo per entrambi il disegno CAD, come mostrato in Figura 253. Preciso subito, tuttavia, che la procedura non è limitata ai soli disegni generati da Geocat<sup>64</sup> ma può essere applicata a due disegni qualsiasi (DWG o DXF). Si può quindi sovrapporre il disegno del proprio rilievo con un DWG fornito da un collega che ha rilevato alcuni punti in comune, analogamente al caso che ci accingiamo a sviluppare. Ma, come accennato, si può anche applicare tra il disegno di un rilievo con quello ottenuto selezionando i punti di inquadramento da una mappa disponibile su file raster dopo averla importata e georeferenziata sul CAD. In pratica la procedura è utilizzabile in qualsiasi caso in cui si disponga di due disegni topografici che abbiano due o più punti in comune.

64 Anche se ovviamente con i disegni di Geocat si hanno tutte le agevolazioni illustrate in questo capitolo, come ad esempio il riconoscimento dei nomi quando si selezionano i punti, una prestazione che velocizza proprio la procedura di rototraslazione che stiamo esaminando.





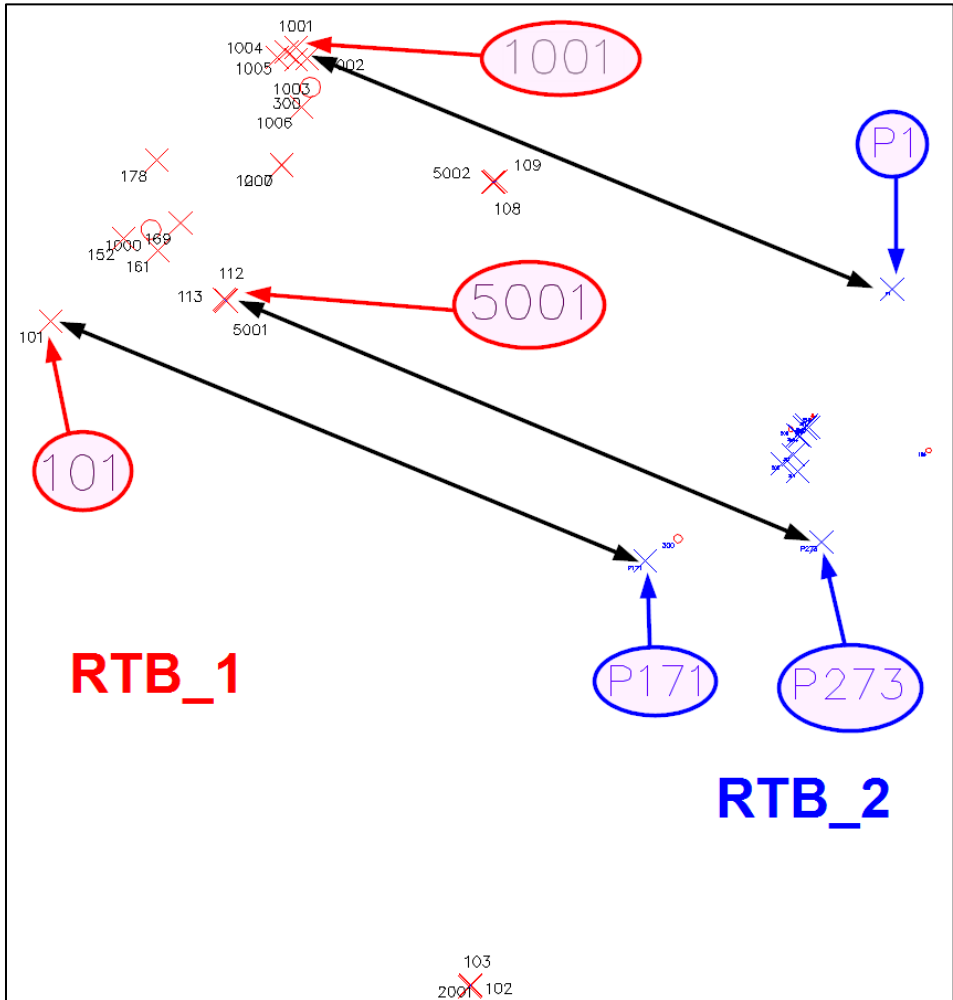
**Figura 253** - Il disegno CAD dei due rilievi sui quali vogliamo applicare la rototraslazione ai minimi quadrati.

Bene, fatte queste premesse, procediamo con l'esempio nel quale vogliamo rototraslare il rilievo *RTB\_2.DB* sul rilievo *RTB\_1.DB*. Per prima cosa selezioniamo tutte le entità di *RTB\_2.DXF* attivando il menù *Modifica | Seleziona tutto* del CAD per poi cambiargli il colore selezionando il blu dall'apposita tendina. Questa accortezza ci faciliterà le operazioni una volta che avremo riportato questo rilievo nel disegno *RTB\_1.DXF*. Infatti, con le entità ancora selezionate attiviamo il menù *Modifica | Copia* in modo da copiarle nella memoria interna del CAD. Dopodiché ci portiamo su *RTB\_1.DXF*, attiviamo il menù *Modifica | Incolla come blocco*<sup>65</sup> e posizioniamo il rilievo *RTB\_2.DXF* sulla destra del rilievo *RTB\_1.DXF* ad una distanza sufficiente a far sì che i due rilievi non si trovino accavallati (vedi Figura 254). Giunti a questo punto, attiviamo il comando *Rototrasla rilievo* il quale ci pone questa prima richiesta:

*Selezionare il blocco del rilievo da rototraslare o [Help]*

65 Attenzione: la creazione del blocco è indispensabile per il funzionamento del comando, non basta copiare tutte le singole entità separatamente.

alla quale rispondiamo selezionando un punto (o un testo) qualsiasi del rilievo *RTB\_2.DB* in modo che venga recepito il blocco.



**Figura 254** - Il rilievo di *RTB\_2.DXF* portato sul disegno di *RTB\_1.DXF* con indicati i punti in comune tra i due rilievi e la loro corrispondenza.

Segue la domanda:

*Vuoi applicare la variazione di scala[Si/No]*

Il concetto della variazione di scala è piuttosto complesso e come tale non può essere questa guida a spiegarlo in dettaglio. Se non si conosce, consiglio di consultare sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) i

paragrafi 5.15.3 *Concetti base sulle riconfinazioni - La variazione di scala mappa-realtà* a pag. 821 e 5.15.4 *Rototraslazione ai minimi quadrati - Gli effetti della variazione di scala* a pag. 931 e, sul libro [Tecniche di riconfinazione](#), il paragrafo 3.1.5 *La variazione di scala mappa-realtà* a pag. 502. Per gli aspetti operativi su come applicarla si veda invece su questa guida la spiegazione a pag. 457 del paragrafo 17.1 *Rototraslazione mappa-rilievo*. In questo caso mi limito a dire che nella rototraslazione tra due rilievi effettivi, come nell'esempio che stiamo sviluppando, la variazione di scala non va applicata. Rispondiamo pertanto negativamente (*N*) alla domanda di cui sopra. Esce la nuova richiesta:

*Punto n. 1 del rilievo da rototraslare (Enter per terminare):*

Selezioniamo (con lo snap nodo) il punto *P1* di *RTB\_2* (evidenziato in Figura 254). Qui vale quanto detto alla nota 64 a pag. 378, e cioè che, trattandosi di un disegno generato da Geocat, la selezione del simbolo fa acquisire al programma anche il nome dello stesso, cosa che ovviamente non avviene se il disegno è stato generato da altri software. In quest'ultimo caso, dopo aver selezionato il punto si avrà la successiva richiesta:

*Inserisci il nome del punto n. 1 del rilievo su cui rototraslare*

alla quale si dovrà rispondere digitando il nome del punto selezionato. In entrambi i casi, la procedura prosegue chiedendo:

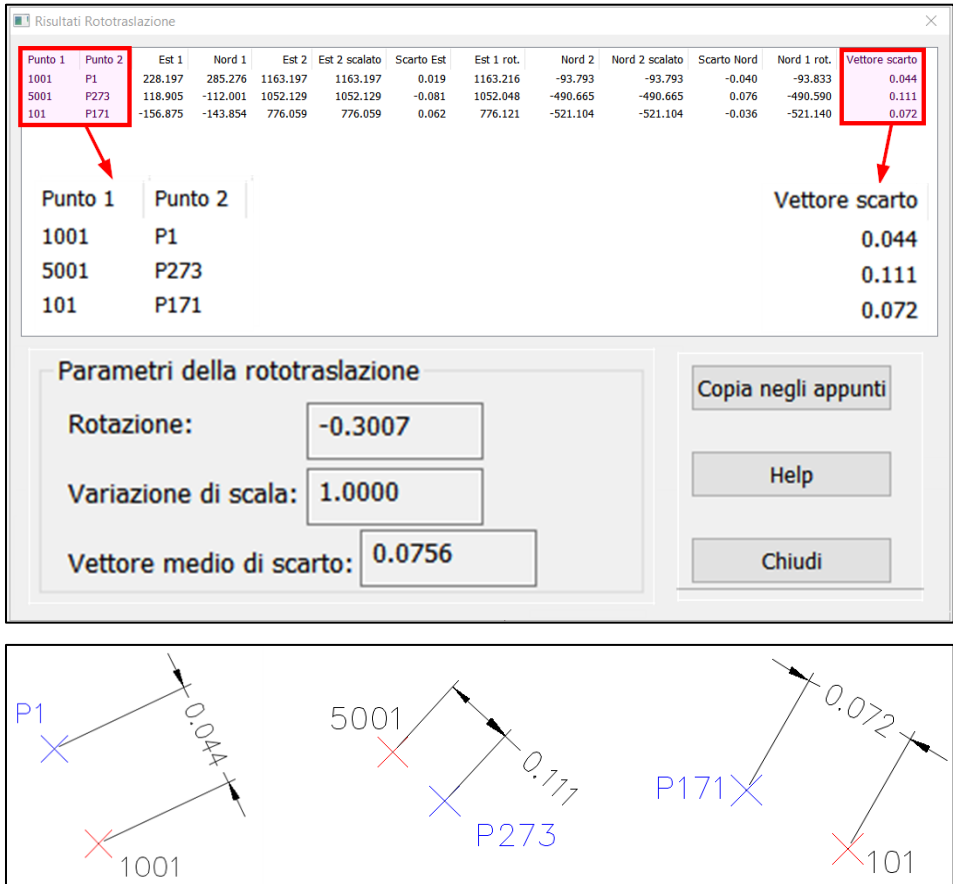
*Punto n. 1 del rilievo su cui rototraslare:*

Al che selezioniamo il punto *1001* di *RTB\_1* (si veda sempre in Figura 254 la corrispondenza tra i punti omologhi dei due rilievi). Il comando prosegue ripetendo le stesse due richieste di cui sopra (*Punto n. X del rilievo da rototraslare / Punto n. X del rilievo su cui rototraslare*) incrementando di volta in volta il numero progressivo (*X*). Nel nostro esempio selezioniamo quale secondo punto omologo *P273* di *RTB\_2* e *5001* di *RTB\_1*, e quale terzo punto *P171* di *RTB\_2* e *101* di *RTB\_1*. Nel nostro caso i punti di inquadramento sono solo questi tre<sup>66</sup> per cui terminiamo la selezione premendo *Invio* da tastiera. Si apre la finestra di Figura 255 che riporta i risultati della rototraslazione ai minimi quadrati per la cui spiegazione si rimanda al succitato paragrafo 17.1 *Rototraslazione mappa-rilievo* a pag. 450.

---

66 Ma potrebbero essere molti di più (con minimo di 2 ovviamente) e, anzi, la buona prassi topografica impone proprio di abbondare sui punti di inquadramento in modo da poter poi procedere alla cernita di quelli che risultano più attendibili.

Qui mi preme solo far notare che il *Vettore scarto* riportato (ingrandito) nella finestra altro non è che la distanza tra i rispettivi punti omologhi dei due rilievi, come evidenziano le quotature riprodotte in basso in Figura 255.



**Figura 255** - Sopra, la finestra dei risultati della rototraslazione ai minimi quadrati con ingranditi i punti di inquadramento dei due rilievi e il vettore di scarto tra gli stessi. Sotto, la misurazione sul disegno CAD della distanza tra i punti omologhi dei due rilievi riporta esattamente il valore del "Vettore scarto" calcolato.

Cliccando il bottone *Copia negli appunti*, tutti i dati della finestra (sia la tabella dei punti, in alto, che i *Parametri della rototraslazione*, sotto) vengono memorizzati negli appunti di Windows e possono quindi essere incollati in un elaborato prodotto dal tecnico per dare dimostrazione del calcolo eseguito.

Qui sotto sono riportati tali dati incollati in un editor di testi come il Blocco Note di Windows. La tabella è suddivisa in tre tronconi per riuscire a contenerla nella pagina.

### Tabella parte 1:

Punto 1	Punto 2	Est 1	Nord 1	Est 2
1001	P1	228.197	285.276	1163.197
5001	P273	118.905	-112.001	1052.129
101	P171	-156.875	-143.854	776.059

### Tabella parte 2:

Est 2 scal.	Scarto Est	Est1 rot.	Nord 2
1163.197	0.019	1163.216	-93.793
1052.129	-0.081	1052.048	-490.665
776.059	0.062	776.121	-521.104

### Tabella parte 3:

Nord 2 scal.	Scart Nord	Nord 1 Rot	Vet.scarto
-93.793	-0.040	-93.833	0.044
-490.665	0.076	-490.590	0.111
-521.104	-0.036	-521.140	0.072

Parametri della rototraslazione :

Rotazione: -0.3007

Variazione di scala: 1.0000

Vettore medio di scarto: 0.075

Come possiamo notare, in questo esempio gli scarti sui tre punti di inquadramento sono risultati di entità contenuta, indice che i tecnici dei due rilievi hanno operato con diligenza. Naturalmente non è detto che ciò accada sempre, anzi, spesso si trovano scarti che superano la tolleranza accettabile in un confronto tra rilievi. Così come succede invece quasi sempre quando la rototraslazione avviene tra punti prelevati sulla mappa d'impianto e i corrispondenti punti rilevati, a causa delle imperfezioni intrinseche della mappa stessa. Come vedremo in dettaglio al succitato paragrafo 17.1 *Rototraslazione mappa-rilievo*, in questi casi occorre ripetere la procedura escludendo i punti che sono risultati inattendibili (scarto elevato).

## 15. Pregeo ed elaborati catastali

Nel libro *Topografia per Catasto e Riconfinazioni*, al capitolo 5.13 di pari titolo a pag. 609 ho espresso una serie di considerazioni sul software Pregeo, alcune positive ... altre meno. Tra le prime cito il merito di aver normato tutta una serie di prescrizioni tecniche volte ad evitare incongruenze e imprecisioni. Poi il grande vantaggio di aver codificato la stesura del libretto delle misure, al punto che il formato DAT di Pregeo è di fatto diventato lo standard per l'interscambio dei rilievi tra tecnici. Tra quelle "meno positive" nel libro ho sviluppato una serie di casistiche in cui Pregeo comporta rischi piuttosto pericolosi se viene utilizzato come software topografico anziché come semplice programma per la redazione degli elaborati da presentare in Catasto<sup>67</sup>. Rimando quindi alla lettura di quel testo chi fosse interessato anche a questi aspetti, limitandomi qui di seguito alla spiegazione operativa su come produrre con Geocat gli elaborati catastali. Prima di farlo, però, spiego il motivo per il quale tra questi elaborati non trovate la *Proposta di Aggiornamento* e il *Modello Censuario*. Il motivo è molto semplice e risponde alla domanda:

*Perché dovrebbe, visto che questi elaborati li crea direttamente Pregeo?*

E visto che, producendoli con Pregeo, si ha la certezza di ottenerli esattamente nel formato richiesto dal Catasto? Lo so, sul mercato dei software catastali esistono programmi che sviluppano anche questi elaborati. Ma sinceramente non ne ho mai colto un'effettiva utilità. Certo, Pregeo non è quel che si può definire un programma "amichevole" da usare, i passaggi sono sempre piuttosto macchinosi e si rischia a volte di dover ricominciare il lavoro daccapo solo per essersi dimenticati di cliccare un tasto di conferma. Tuttavia ho visto che i tecnici che lo usano in maniera intensiva, e ne hanno quindi acquisito una notevole manualità, riescono a produrre la *Proposta di Aggiornamento* e il *Modello Censuario* con gli stessi tempi (se non addirittura inferiori) di chi usa invece i software commerciali. Oltretutto usando direttamente Pregeo non si ha lo svantaggio di dover attendere l'adeguamento del software commerciale ogni volta che escono nuove versioni di Pregeo che cambiano i dati da inserire o il formato degli elaborati da produrre.

---

67 Questa trattazione si trova al paragrafo 5.13.1 *I rischi nel valutare i risultati del calcolo di Pregeo* a pag. 611 del libro.

## 15.1 Libretto Pregeo

Come dicevo in premessa di questo capitolo, l'introduzione di Pregeo nei lavori catastali ha avuto il merito di aver uniformato, codificandola, la modalità di scrittura dei rilievi topografici, creando di fatto un formato standard (il file DAT) condiviso da tutti i professionisti del settore, anche da quelli che sviluppano rilievi in ambiti diversi dal Catasto. Generare correttamente il libretto Pregeo è pertanto uno degli scopi essenziali di Geocat perché permette di trasformare i rilievi nel formato gestibile direttamente dal software ministeriale e di poterli facilmente condividere tra tecnici. Nei paragrafi che seguono vedremo tutta l'operatività per gestire il libretto Pregeo.

### *Creazione automatica del libretto*

Geocat produce il libretto Pregeo in maniera del tutto automatica e garantisce all'utente la certezza sulla sua correttezza. Gli eventuali errori presenti nel rilievo vengono infatti segnalati già direttamente durante la fase di elaborazione, si veda a questo proposito il paragrafo 5.2 *Calcoli* del capitolo 5 *Configurazione* a pag. 71. Per ottenere il libretto Pregeo è sufficiente che l'utente abbia inserito il rilievo nelle apposite tabelle di Geocat che lo compongono: GPS, TS, allineamenti, pseudo-livellazioni e contorni. Per tutti questi dati si consultino i rispettivi paragrafi dedicati di questa guida.

Una volta inserito il rilievo, è sufficiente attivare l'opzione *Libretto Pregeo* del menù contestuale di Geocat (clic destro) di Figura 32 a pag. 51. Così facendo Geocat crea automaticamente il libretto Pregeo e lo presenta in un'apposita finestra, riprodotta in Figura 256, salvandolo su file nella sotto-cartella *CAT* della cartella del Lavoro in linea (vedi paragrafo 5.4 *Lavori*, sotto-paragrafo *Struttura e archiviazione dei Lavori* a pag. 86) con lo stesso nome del rilievo ed estensione .DAT.

Si faccia attenzione che il programma, prima di creare il libretto del rilievo corrente, controlla se questo era già stato creato in precedenza, nel qual caso pone la richiesta se si desidera sovrascriverlo. Rispondendo affermativamente il libretto precedente viene sovrascritto con quello creato ex-novo a partire dai dati del rilievo presenti in quel momento. Se invece si risponde negativamente, verrà aperto il precedente libretto.

Al fine di una corretta creazione del libretto Pregeo, di seguito è riportata la struttura dei campi delle righe di Pregeo e la loro corrispondenza con i dati di Geocat.

```

Libretto Pregeo TF_SAN_MICHELE.DB:2
0|060723|34|A703|0370|815|GIANNI ROSSI|GEOMETRA|PADOVA|
9|132|10|20|-3484|PREGEO 10.00-G, APAG 2.12|FR|GPS GEOMAX 25
1|100|1.515|
2|PF16/0370/A703A|154.0301|86.2727|36.661|5.000|pilastrino in
2|PF15/0370/A703A|357.8914|108.3334|217.247|1.450|spigolo sud
2|PF06/0370/A703A|299.9428|107.9002|266.861|2.250|spigolo S-E
2|200|363.7600|113.8146|146.929|1.450|chiodo|
1|200|1.590|
2|100|171.6295|86.2730|146.885|1.450|paletto in ferro|
2|300|1.7079|97.6947|53.392|1.450|chiodo|
2|211|308.0554|6.380|spigolo cabina enel|
2|212|298.7462|3.352|spigolo cabina enel|
2|213|257.9074|5.415|spigolo cabina enel|
2|242|225.0634|38.586|paletto in legno|
2|261|234.1073|16.211|pista ciclabile - quota a terra|
2|262|225.0195|15.794|
2|263|225.6201|35.214|pista ciclabile|
2|264|224.6973|35.309|
2|265|223.5157|35.391|
2|266|222.3483|35.428|
2|267|221.3945|35.426|
2|268|220.9575|41.684|
2|269|221.9207|41.747|
2|270|222.7681|41.857|
2|271|223.7035|42.048|
2|272|224.4278|42.253|pista ciclabile|
2|273|219.8574|75.098|
2|274|221.8210|75.201|pista ciclabile - quota a terra|
2|275|219.8357|76.306|
2|276|221.7682|76.408|pista ciclabile|
2|277|220.9810|100.493|pista ciclabile - quota a terra|
2|278|219.5113|100.435|
2|281|159.0088|64.632|confine|
2|PF15/0370/A703A|354.2909|97.2901|73.774|1.450|
1|300|1.625|
2|200|276.6760|102.6812|53.404|1.450|chiodo|
2|301|280.6608|53.600|cabina enel|
2|302|284.2604|53.125|cabina enel|
2|400|92.3798|98.8050|32.326|1.450|chiodo|
2|PF15/0370/A703A|377.7475|98.6662|49.978|1.450|
1|400|1.600|
2|300|309.5798|101.9344|32.359|1.450|chiodo|
2|PF11/0370/A703A|125.1314|97.8974|64.861|1.450|
8|PF16/0370/A703A|978.072|-3339.836|70|pilastrino in cls - qu
8|PF15/0370/A703A|1148.932|-3523.819|70|spigolo sud fabbricat

```

**Figura 256** – *Il libretto Pregeo generato automaticamente da Geocat a partire dai dati del rilievo presenti nelle tabelle di Geocat.*



- **Riga 0:** questa riga deve essere obbligatoriamente la prima inserita in testa al libretto e contenere i seguenti dati generali del lavoro, esempio:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Riga	Data	Prot.	Comune	Foglio	Mappali	Tecnico	Titolo	Prov.
0	061023	1	A703	0370	221	GIANNI ROSSI	GEOM.	PD

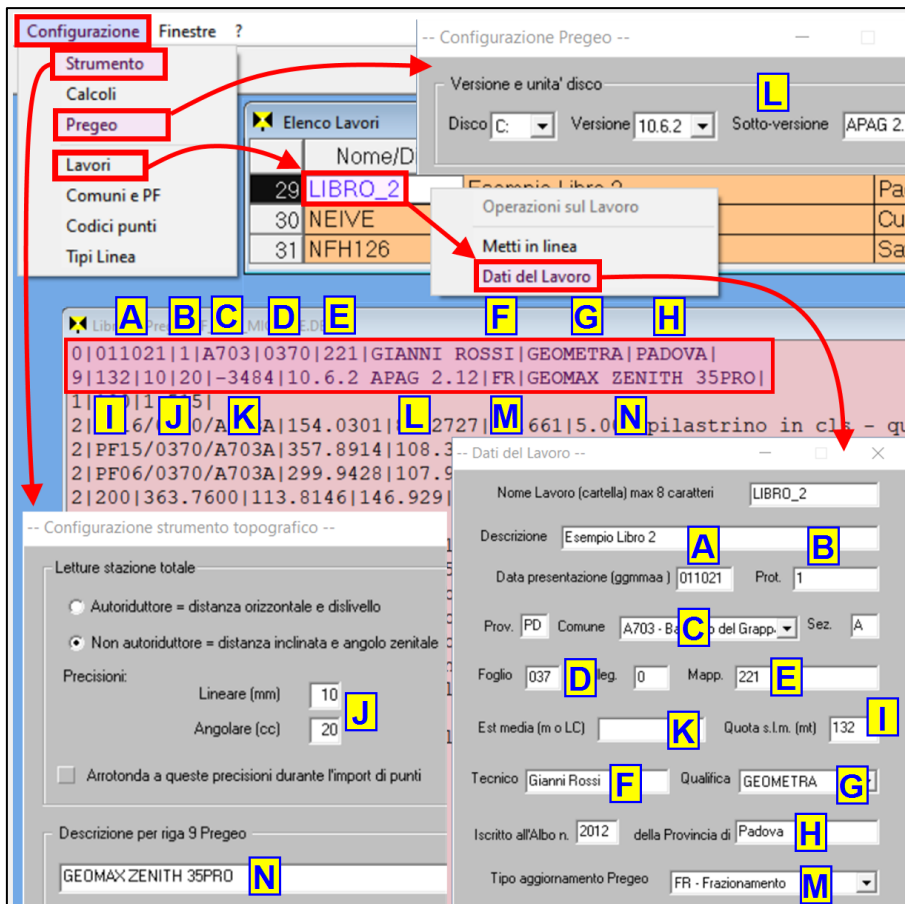
- **Riga 9:** anche la riga 9 è obbligatoria e va sempre inserita subito dopo la riga 0 in testa al libretto con questi dati, esempio:

1	2	3	4	5	6	7	8
Riga	Quota media	Precisione lineare mm	Precisione angolare cc	Est media	Versione Pregeo	Tipo Atto	Note
9	132	10	20	-3884	PREGEO 10.6.2 APAG 2.12	FR	GEOMAX ZENITH 35 PRO

In Geocat i dati di queste due righe sono presenti in tre diverse finestre accessibili dalle rispettive opzioni del menù *Configurazione* (vedi paragrafo 5 *Configurazione* a pag. 65):

1. Finestra dati del Lavoro corrente: accessibile dall'opzione *Dati del Lavoro* del menù contestuale che si apre con clic destro dalla riga del Lavoro della tabella *Elenco Lavori* illustrata al paragrafo 5.4 *Lavori* a pag. 82.
2. Finestra dati dello strumento: accessibile direttamente dal menù *Configurazione | Strumento* spiegata al paragrafo 5.1 *Strumentazione topografica* a pag. 65.
3. Finestra dati Pregeo: anche questa accessibile direttamente dal menù *Configurazione | Pregeo* illustrata al paragrafo 5.3 *Pregeo* a pag. 78.

In Figura 257 è indicata, con lettere maiuscole, la corrispondenza tra i dati delle suddette finestre e i campi delle righe 0 e 9 di seguito descritti. Si faccia quindi particolare attenzione ad inserire completamente tutti i dati evidenziati in modo da ottenere la corretta compilazione di queste due righe iniziali del libretto.



**Figura 257** – La corrispondenza tra i dati di Geocat e i campi delle righe 0 e 9.

Riga 0:

- A. Data di presentazione.
- B. Numero di protocollo.
- C. Codice catastale del Comune.
- D. Foglio di mappa: Geocat compila automaticamente questo campo su 4 caratteri aggiungendo eventuali zeri iniziali per il numero del foglio, più il carattere dell'eventuale allegato.
- E. Mappali interessati dal lavoro.
- F. Nome e cognome del Tecnico redattore.

G. Qualifica del Tecnico redattore.

H. Provincia del Tecnico redattore.

Riga 9:

I. Quota media sul livello del mare.

J. Precisione lineare e angolare.

K. Est media: se si lascia vuoto questo campo nella finestra dei dati del Lavoro (come in Figura 257) e il rilievo contiene dei PF, Geocat calcola il valore da inserire facendo la media delle Est dei PF stessi.

L. Versione e sotto-versione di Pregeo.

M. Tipologia dell'atto di aggiornamento.

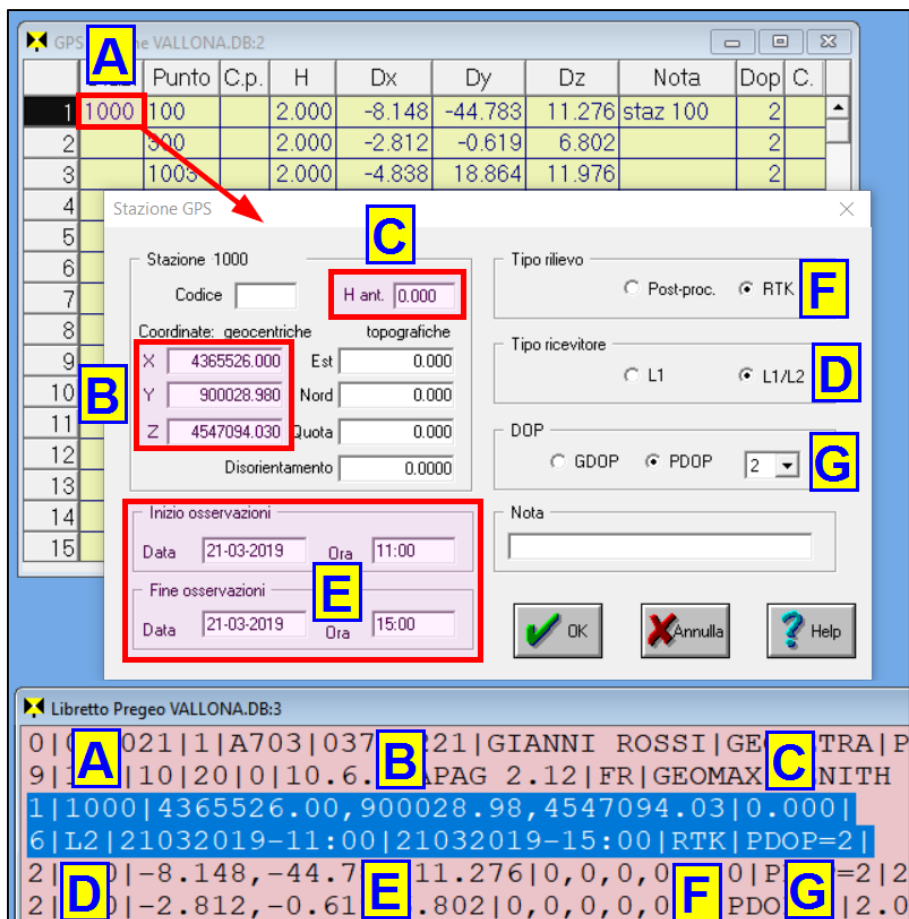
N. Descrizione della strumentazione utilizzata.

- **Righe 1 e 6 GPS:** la base GPS viene codificata in Pregeo mediante una riga 1 seguita immediatamente da una riga 6. Queste due righe contengono rispettivamente i seguenti campi:

1	2	3	4	5
Riga	Punto iniziale baseline	Coordinate geocentriche X-Y-Z	Altezza antenna	Materializzazione
1	1000	4365526.00,900028.98,4547094.03	0.00	Staz. 100

1	2	3	4	5	6
Riga	Tipo ricevitore	Data/ora inizio osservazioni	Data/ora fine osservazioni	Modalità rilievo	Valore DOP
6	L2	21032019-11:00	21032019-15:00	RTK	2

Geocat le compila con i valori presenti nella finestra dei dati stazione che si apre con doppio clic sulla cella della base GPS nella tabella gialla delle baseline. La corrispondenza tra tali dati e i campi delle righe Pregeo è evidenziata in Figura 258.



**Figura 258** – I dati delle righe 1 e 6 della base GPS di Geocat trasferiti sul libretto Pregeo.

Questo il dettaglio:

- A. Nome del punto.
- B. Coordinate geocentriche WGS84.
- C. Altezza antenna.
- D. Tipo ricevitore: L1 o L2.
- E. Data e ora di inizio e fine rilevazioni.
- F. Tipo di rilievo: *Post processing* o *RTK*.
- G. Tipo del DOP, *GDOP* o *PDOP* e valore.

- o **Righe 2 GPS**: le baseline di un rilievo GPS vengono inserite nel libretto Pregeo mediante apposite righe 2 che contengono i seguenti campi:

1	2	3	4	5	6	7
Riga	Punto finale baseline	Componenti baseline	Parametri di precisione	Tipo e valore DOP	Altezza antenna	Materializzazione del punto
2	1003	-4.838,18.864,11.976	0,0,0,0,0	PDOP=2	0	

In Geocat questi dati sono presenti nella finestra che si apre dalla tabella delle baseline con un doppio clic sulla cella di ciascun punto GPS. La corrispondenza Geocat-Pregeo è la seguente (Figura 259):

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	100	2.000	-8.148	-44.783	11.276	staz 100	2	
2	300		2.000	-2.812	-0.619	6.802		2	
3	1003		2.000	-4.838	18.864	11.976		2	
4	1004		2.000	-6.348	18.049	14.311		2	

Punto 1003

Vertice GPS

Codice

Dx: -4.838

Dy: 18.864

Dz: 11.976

H ant.: 2.000

Matrice di Varianza-Covarianza / Co-fattori

	X	Y	Z
X	0.00000000	0.00000000	0.00000000
Y		0.00000000	0.00000000
Z			0.00000000
RMS (solo per co-fattori)			0.00000000

DOP:  GDOP  PDOP 2

Nota

Legend:

- A: Nome del punto.
- B: Delta X-Y-Z della baseline.
- C: Coordinate X, Y, Z della matrice.
- D: Tipo e valore DOP.
- E: Altezza antenna.

**Figura 259** – Le baseline GPS tramutate da Geocat nelle corrispondenti righe e del libretto Pregeo.

- A. Nome del punto.
- B. Delta X-Y-Z della baseline.

C. Matrice di Varianza / Covarianza o Co-fattori.

D. Tipo del DOP, *GDOP* o *PDOP* e valore.

E. Altezza antenna (rover) sul punto.

- **Riga 1 TS:** Pregeo prevede due sotto-tipi di righe 1 per le stazioni TS: una per i rilievi anche altimetrici, l'altra per i rilievi soltanto planimetrici. Questi i campi della riga plano-altimetrica:

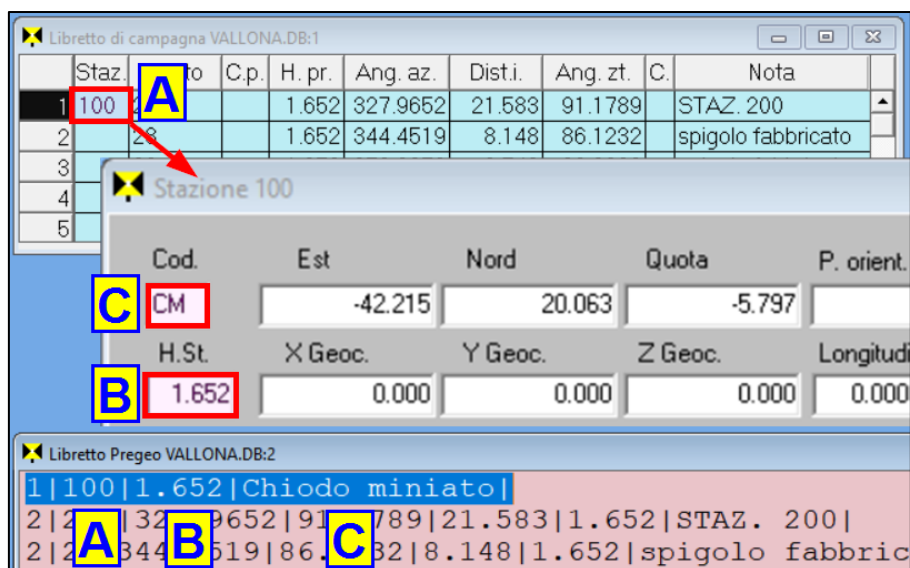
1	2	3	4
Riga	Identificativo stazione	Altezza strumentale m	Materializzazione
1	100	1,652	CHiodo MINIATO

E questi sono invece i campi della riga solo planimetrica:

1	2	3
Riga	Identificativo stazione	Materializzazione
1	100	CHiodo MINIATO

Per istruire Geocat a generare l'una o l'altra riga, basta selezionare la scelta desiderata nell'opzione *Informazioni altimetriche - Inserisci righe 1 e 2 altimetriche* nel menù *Configurazione | Pregeo* descritto al capitolo 5 *Configurazione*, paragrafo 5.3 *Pregeo* a pag. 78. Con quella impostazione si può stabilire di non generare mai righe altimetriche, oppure generarle soltanto per le stazioni, i PF e i punti definiti come "altimetrici" (codice *PA*), oppure ancora generarle sempre per tutti i punti. In quest'ultimo caso, la riga 1 verrà compilata da Geocat con i valori della finestra dati che si apre con un doppio clic sulla cella della stazione nella tabella dei rilievi TS, il tutto come illustrato in Figura 260. Si faccia attenzione, a questo proposito, che la finestra dati della stazione non include un campo per la descrizione della materializzazione, questo perché in genere la materializzazione delle stazioni viene codificata dal tecnico mediante un opportuno codice (esempio *CM* = chiodo miniato, *PF* = picchetto in ferro, ecc.).

Pertanto, se si desidera che nel libretto Pregeo venga compilato anche il campo *Materializzazione* della riga 1, è necessario inserire nel campo *Cod.* (indicato dalla lettera *C* in Figura 260) uno dei codici presenti nella tabella *Codici punti*. Si consulti a questo proposito il capitolo 5 *Configurazione* al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 92.



**Figura 260** – I dati trasferiti da Geocat al libretto Pregeo per una stazione TS di un rilievo plano-altimetrico.

- **Riga 2 TS:** anche per i punti rilevati celerimetricamente Pregeo prevede più sotto-tipi di righe 2 a seconda che il rilievo sia solo planimetrico o altimetrico. In questo caso Pregeo distingue anche a seconda che la distanza misurata sia quella inclinata oppure già ridotta all'orizzontale dalla strumentazione. Queste differenziazioni danno luogo in Pregeo a ben 3 tipi di righe:

1. Distanza ridotta:

1	2	3	4	5
Riga	Punto	Angolo azimutale	Distanza ridotta	Materializzazione
2	29	378.3952	9.515	Spigolo fabbricato

## 2. Distanza inclinata:

1	2	3	4	5	6
Riga	Punto	Angolo azimutale	Angolo zenitale	Distanza inclinata	Materializzazione
2	29	378.3952	86.2223	9.742	Spigolo fabbricato

## 3. Dist. inclinata e altezza mira:

1	2	3	4	5	6	7
Riga	Punto	Angolo azimutale	Angolo zenitale	Distanza inclinata	Altezza mira	Materializzazione
2	29	378.3952	86.2223	9.742	1.652	Spigolo fabbricato

Per stabilire quale dei tre tipi di riga far generare da Geocat vale sempre l'opzione del menù *Configurazione* | *Pregeo* descritta sopra per le righe 1, mentre la scelta tra distanza inclinata e ridotta si basa sull'opzione *Autoriduttore / Non autoriduttore* effettuata al menù *Configurazione* | *Strumento* descritta al capitolo 5 *Configurazione*, paragrafo 5.1 *Strumentazione topografica* a pag. 65. In Figura 261 è indicata l'associazione tra i dati di un punto della tabella TS di Geocat e i corrispondenti campi della riga 2 (altimetrica e con distanza inclinata) del libretto Pregeo.

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	20	1.652	32.3752	8.583	90.789	STAZ. 100	200
2	28	34	1.652	34.3719	8.583	90.789	spigolo fabbricato	200
3	29		1.652	378.3952	9.742	86.2223	spigolo fabbricato	
4	30		1.652	360.4082	17.485	90.7817	spigolo fabbricato	
5	300		1.652	113.4861	44.682	90.4727	STAZ. 300	

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. i.	Ang. zt.	C.	Nota
2	2023	179.625	-163.588	-186.248	0,0,0,0,0,0	PDOP=2	0	
1	100	1.652						
2	32	1.652	9	789	583	652	STAZ.	200
2	34	19	86	32	8	1	2	spigolo fabbricato
2	29	378.3952	86.2223	9.742	1.652			spigolo fabbricato

**Figura 261** – I dati di un punto celerimetrico della tabella di Geocat trasformati nella corrispondente riga 2 del libretto Pregeo.



- o **Riga 3 TS:** in Pregeo la riga 3 definisce l'elenco dei vertici di una poligonale con la struttura riportata di seguito. Il primo campo successivo al codice di riga è il numero di vertici, il secondo contiene l'elenco dei vertici stessi separati dalla barra verticale. La Figura 262 mostra la provenienza dei dati dalla tabella *Contorni e dividenti*, si veda il capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215.

1	2	3
Riga	Numero vertici della poligonale	Elenco dei codici dei vertici della poligonale
3	8	P1 S1 S2 S3 S4 S5 S6 P3

	Staz	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	P1	S1	CH	1.620	98.7181	60.867	100.0000		
2	S1	S2	CH	1.535	355.0978	444.008	100.6144		chiodo
3		P1	CH	1.620	203.3828	60.867	100.0000		
4		P2	CH	1.620	295.8226	477.076	100.0000		
5	S2	S1	CH	1.310	155.0978	444.004	99.4422		chiodo
6		S3	CH	1.620	385.7664	364.671	99.6489		chiodo
7	S3	S2	CH	1.600	185.7664	364.669	100.3511		chiodo
8		S4	CH	1.620	353.7248	349.163	100.5158		chiodo
9	S4	S3	CH	1.590	153.7248	349.155	99.4860		chiodo
10		S5	CH	1.690	348.7932	486.757	100.2881		chiodo
11	S5	S4	CH	1.620	148.7932	486.759	99.7073		chiodo
12		S6	CH	1.400	350.5642	337.348	100.1840		chiodo
13	P3	S6	CH	1.655	12.2236	227.858	100.0000		
14	S6	S5	CH	1.670	150.5642	337.342	99.8613		chiodo
15		P3	CH	1.655	116.8880	227.858	100.0000		
16		P4	CH	1.655	89.2809	789.932	100.0000		
17									

Contorni e dividenti: POL_VINC.DB:2																		
	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8
1	T01	Polig. vinc.	P1	NC	S1	NC	S2	NC	S3	NC	S4	NC	S5	NC	S6	NC	P3	
2																		

Libretto Pregeo POL_VINC.DB:3									
0	011021	1 A703 0370 221	GIANNI ROSSI	GEOMETR					
9	132 10 20 0 10.6 2	FR	GEOMAX ZENITH 35PRO						
3	8	P1 S1 S2 S3 S4 S5 S6 P3							

Figura 262 – La riga 3 generata con l'elenco dei vertici di poligonale.

Sia il numero che l'elenco dei vertici vengono ricavati dal contorno speciale (codice che inizia per *T*) che definisce il tracciato della poligonale. Geocat permette di definire una poligonale che possa lanciare stazioni ausiliarie che non ne fanno parte in quanto hanno soltanto lo scopo di raggiungere punti non direttamente rilevabili dal percorso della poligonale stessa (vedi paragrafo 9 *Poligonal* a pag. 170).

- **Righe 4 e 5 per allineamenti a squadra:** Pregeo prevede diversi tipi di righe 4 e 5, sia per definire allineamenti veri e propri, sia per utilizzare artifici utili a determinare punti non rilevabili direttamente e per attribuire a tali punti la quota altimetrica. Si consultino a questo proposito le sezioni 10 *Allineamenti* a pag. 196 e 11 *Livellazioni* a pag. 208. Per quanto riguarda gli allineamenti, il caso classico è quello “a squadra” che determina punti giacenti sulla congiungente origine-orientamento o su una perpendicolare alla stessa. Queste rilevazioni sono definite da una riga 4, che sancisce l'allineamento, e da una riga 5, che definisce il punto osservato. La riga 4 prevede questi campi:

1	2	3	4	5
Riga	Punto origine allineamento	Punto di orientamento	Angolo di correzione	*V* oppure *S* più materializzazione
4	101	102	0	*S*

Dove il valore 0 del campo *Angolo di correzione* indica che si considera l'allineamento formato direttamente dalla congiungente origine-orientamento senza alcuna rotazione (come invece avviene negli allineamenti per intersezione che vedremo più avanti). La riga 5 definisce invece il punto osservato mediante questa struttura:

1	2	3	4	5
Riga	Punto osservato	Distanza progressiva	Squadro	Materializzazione
5	1	16.50	-4.670	PICCHETTO IN LEGNO

La Figura 263 mostra la corrispondenza dei dati di un allineamento di Geocat e le righe 4 e 5 generate nel libretto Pregeo. Da notare la presenza di un'ulteriore riga 5 finale a chiusura con la distanza del punto

di orientamento da quello dell'origine. Questa riga, in genere richiesta da Pregeo, viene creata da Geocat qualora nella finestra del menù *Configurazione | Pregeo* sia stata selezionata l'opzione *Crea riga 5 con distanza origine-orient.* per gli allineamenti.

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Dist.	Sq.
1	101	102	0	1	PL	16.500	-4.670
2							

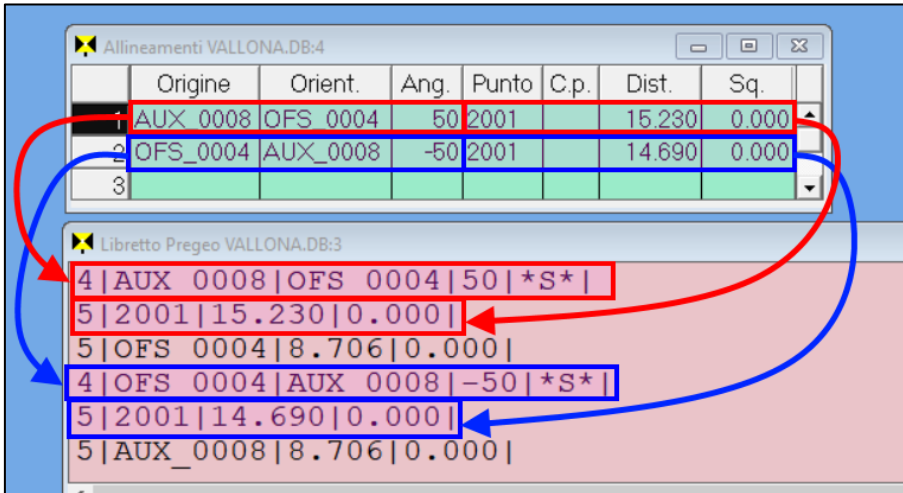
  

2	101	231.0923	105.9212	120.093	1.671		
2	102	56.8724	99.8276	154.909	1.671		
4	101	102	0	*S*			
5	1	16.500	-4.670	PICCHETTO IN LEGNO			
5	102	268.969	0.000				

**Figura 263** – Le righe 4 e 5 che codificano un punto rilevato per allineamento a squadra.

- **Righe 4 e 5 per allineamenti a intersezione:** questi allineamenti sono molto utili per determinare, tramite trilaterazione, punti non direttamente occupabili, come gli spigoli di fabbricato nei rilievi GPS. Come abbiamo visto al paragrafo 10.2 *Allineamenti per intersezione* a pag. 203, in Geocat questo schema si inserisce mediante due righe della tabella verde riprodotta in Figura 264:
  1. Nella prima si inseriscono: il punto origine e il punto di orientamento dell'allineamento; l'angolo fittizio con valore positivo o negativo a seconda che il punto osservato si trovi rispettivamente a destra oppure a sinistra della direzione origine-orientamento; il nome del punto osservato e la sua distanza dall'origine.
  2. Nella seconda riga si inserisce sempre il punto osservato, ma si invertono origine e orientamento, in modo che l'origine della riga precedente diventi l'orientamento e viceversa, dopodiché si cambia di segno all'angolo e si inserisce la distanza dall'origine (invertita come detto) del punto da determinare.

La sintassi delle righe 4 e 5 richieste da Pregeo per questo schema è la stessa già vista per i normali allineamenti a squadra, solo che nel libretto vanno inserite due coppie di righe 4 e 5 come nell'esempio di Figura 264 che mostra come vengono generate da Geocat a partire da quelle della propria tabella.



**Figura 264** – Le coppie di righe 4 e 5 generate da Geocat che codificano un punto rilevato per allineamenti per intersezione.

- **Righe 4 e 5 per livellazioni da un estremo:** come già accennato, Pregeo utilizza le righe 4 e 5 anche per l'attribuzione della quota, mediante pseudo-livellazione da un estremo, ai punti non rilevati direttamente. Questi sotto-tipi di righe 4 e 5 hanno la seguente struttura:

1	2	3	4
Riga	Codice punto	Altezza strumento	Materializzazione
4	AUX_0039	0.000	*S*

1	2	3	4
Riga	Punto osservato	Altezza mira	Materializzazione
5	2011	-0.500	SF valle

Geocat trasforma in questa coppia di righe 4 e 5 le pseudo-livellazioni da un estremo inserite mediante l'apposita tabella vista al paragrafo 11.1 *Livellazioni da un estremo* a pag. 209, il tutto come illustrato in Figura 265.

**Figura 265** – La trasformazione nelle righe 4 e 5 del libretto Pregeo di una pseudo-livellazione da un estremo inserita nell'apposita tabella di Geocat.

Stazione	H St.	Punto	H Pt.
AUX_0039	0.000	2011	-0.500

4	5
AUX 0039   0.000	
2011   -0.500   SF valle	

- **Righe 4 per pseudo-livellazioni dal mezzo:** la pseudo-livellazione dal mezzo viene codificata in Pregeo con una singola riga 4 (per questo viene solitamente preferita alla pseudo-livellazione da un estremo) avente questi campi:

1	2	3	4	5	6
Riga	Punto indietro	Punto avanti	Altezza mira indietro	Altezza mira avanti	Descrizione
4	AUX_0048	2012	0.000	1,200	RA BASE SPIGOLO

Il significato di questi dati è lo stesso della tabella delle livellazioni dal mezzo di Geocat vista al paragrafo 11.2 *Livellazioni dal mezzo* a pag. 212. Geocat trasforma una riga di questa tabella nella corrispondente riga 4 di Pregeo come mostrato in Figura 266.

**Figura 266** - La trasformazione di una pseudo-livellazione dal mezzo di Geocat nella corrispondente riga 4 del libretto Pregeo.

Punto ind.	Punto av.	H ind.	H av.	Nota
AUX_0048	2012	0.000	1.200	

4
AUX_0048   2012   0.000   1.200

- **Righe 6 e 7 per contorni:** Pregeo prevede le righe 6 come semplici commenti che si possono inserire a propria discrezione in qualsiasi punto del libretto con il seguente formato:

1	2
Riga	Note di commento
6	Lotto centrale

In Geocat questa necessità non è ravvisata in quanto i commenti sono insiti nei campi *Nota* delle varie tabelle del rilievo. Pregeo però prevede anche di inserire una riga 6 immediatamente prima di una riga 7 che indentifica un contorno con la seguente sintassi:

1	2	3	4	5	6
Riga	N. vertici	Elenco vertici	Tipo linea	Identificativo particella	Identificativo particella madre
7	11	1039 1036 1030 200 37 38 500 41 1010 1019	NC	AAA	329

Geocat crea nel libretto Pregeo la coppia di righe 6 e 7 per ciascun contorno presente nella tabella *Contorni e dividenti* descritta al paragrafo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. Con riferimento alla Figura 267, la riga 6 viene compilata con il contenuto del campo *Descrizione* del contorno, mentre la riga 7 viene composta con i vertici del contorno stesso. A questo proposito è bene ricordare che, come da sintassi Pregeo, se il contorno ha più di 10 vertici, vengono suddivisi su più righe 7: i primi 10 nella prima e gli altri nelle successive, indicando 0 (zero) su queste ultime quale numero di vertici. Lo stesso avviene anche quando varia il codice colore-tipolinea. Inoltre, per i contorni chiusi, Geocat aggiunge in coda all'elenco dei vertici della prima riga 7 anche i campi (se presenti) relativi alla particella definita dal contorno e alla sua particella madre. Ricordo a questo proposito che questi due dati sono inseriti nella tabella *Contorni* di Geocat mediante la mascherina che si apre facendo doppio clic sulla cella del codice contorno. Oltre ai contorni veri e propri, Geocat inserisce nel libretto Pregeo anche quelli fittizi che identificano eventuali punti vertice (PV) e di direzione (PD).

C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
L02	Lotto centrale	1039	NC	1036	NC	1030	NC	200	NC	37	NC	38	NC	500	NC	41	NC	1010	NC	1019	NC
P01	Punto vertice	1003	PV																		
P02	Punto	1004	PD																		

Dati particelle del contorno L02	
Particella:	Particella madre:
AAA	329
OK	

```

6|Lotto centrale|
7|11|1039|1036|1030|200|37|38|500|41|1010|1019|NC|AAA|329|
7|0|1039|NC|
6|Punto vertice|
7|1|1003|PV|
6|Punto direzione|
7|1|1004|PD|

```

**Figura 267** – Il contorno chiuso “Lotto centrale” di 11 vertici della tabella di Geocat trasformato nelle righe 6 e 7 di Pregeo, più le righe 6 e 7 dei due contorni fittizi che identificano un punto vertice (PV) e un punto direzione (PD).

- **Righe 8 per punti di riferimento planimetrici:** Pregeo prevede che in coda al libretto di un rilievo vengano inserite le righe 8 che descrivono i punti di riferimento planimetrico per l’inquadramento cartografico. La sintassi di queste righe è la seguente:

1	2	3	4	5	6
Riga	Identificativo punto	Coordinata Nord	Coordinata Est	Attendibilità	Descrizione
8	PF16/0370/A703A	974.597	-3343.635	50	Pilastrino in cls – quota sopra

Normalmente questi punti sono i PF utilizzati per inquadrare l’oggetto del rilievo nel contesto cartografico catastale, ma possono essere anche punti definiti dall’utente stesso, infatti Pregeo li distingue tra *Punti Fiduciali* e *Punti Utente*. Se nella finestra del menù *Configurazione | Pregeo* (vedi sezione 5 *Configurazione*, paragrafo 5.3 *Pregeo* a pag. 78) si è selezionata l’opzione *Aggiungi le righe 8 durante la creazione del Libretto*, Geocat genera una riga 8 per ciascuno di questi punti, così come illustrato in Figura 268. I campi *Coordinata Nord* e *Coordinata Est* vengono compilati con i valori risultanti dal calcolo catastale di Geocat, mentre al campo *Attendibilità* viene assegnato il corrispondente valore del PF scaricato dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	PF16/0370/A703A		5.000	154.0301	36.661	86.2727		pilastrino in cls - quota sopra pilastr.
2	PF15/0370/A703A		1.450	357.8914	217.247	108.3334		spigolo sud fabbricato - quota a terra
3	PF06/0370/A703A		2.250	299.9428	266.861	107.9002		spigolo S-E fabbricato - quota
4	200		1.450	363.7600	146.929	113.8146		chiodo
5	200	100	1.450	171.6295	146.885	86.2730		paletto in ferro
6	300		1.450	1.7079	53.392	97.6947		chiodo
7	211		1.450	308.0554	6.385	102.4926		spigolo cabina enel

```

8 | PF16/0370/A703A | 974.597 | -3343.635 | 50 | pilastrino in cls - qu
8 | PF15/0370/A703A | 1148.839 | -3523.533 | 50 | spigolo sud fabbricato
8 | PF06/0370/A703A | 960.201 | -3624.776 | 50 | spigolo S-E fabbricato
    
```

**Figura 268** – Le righe 8 dei punti di riferimento planimetrico generate da Geocat per ciascun PF presente nel rilievo.

- **Righe 8 per punti di riferimento altimetrici:** oltre alle righe 8 di cui sopra, Pregeo ne prevede un secondo tipo per l’inserimento dei punti di riferimento altimetrico del rilievo mediante questi campi:

1	2	3	4	5
<b>Riga</b>	Identificativo punto	Quota	Attendibilità	Descrizione
<b>8</b>	PF16/0370/A703A	4.359	4	Pilastrino in cls – quota sopra

A seconda dell’opzione *Inserisci righe 8 altimetriche* selezionata in *Configurazione | Pregeo*, Geocat crea in automatico queste righe sia per i PF che per gli eventuali punti che l’utente ha marcato con la sigla PA (punto altimetrico) nella colonna C. (codice) delle tabelle del rilievo. La Figura 269 mostra queste righe 8 generate per i PF. La quota inserita è quella risultante dal calcolo, mentre l’attendibilità è quella definita nella finestra *Configurazione | Pregeo*.

```

8 | PF16/0370/A703A | 4.359 | 4 | pilastrino in cls - quota sopra
8 | PF15/0370/A703A | -28.288 | 4 | spigolo sud fabbricato - qu
8 | PF06/0370/A703A | -33.761 | 4 | spigolo S-E fabbricato - qu
8 | PF11/0370/A703A | -26.417 | 4 | SPIGOLO SUD-OVEST FABBRICATO
    
```

**Figura 269** – Le righe 8 dei punti di riferimento altimetrico generate da Geocat per ciascun PF presente nel rilievo.



## ***Codici e descrizioni punti***

Come illustrato al paragrafo 5.6 *Codici punti* a pag. 65, Geocat permette all'utente di crearsi una propria codifica per attribuire in maniera veloce la descrizione ai punti del rilievo. Questa codifica, in abbinata al campo *Nota* delle tabelle del rilievo, permette di generare automaticamente le descrizioni di punti, stazioni e PF nel libretto Pregeo creato da Geocat, mediante le seguenti modalità:

- **Punti osservati:** in funzione dell'opzione impostata al menù *Configurazione | Pregeo*, spiegata al paragrafo dedicato a pag. 80, la descrizione viene generata a partire solo dal codice (campo *C.p.*), oppure solo dal campo *Nota*, oppure in alternativa tra i due. Per quest'ultima modalità (alternativa), se si inserisce il codice e si lascia vuota la *Nota*, viene inserita la descrizione associata a quel codice nella tabella *Codici Punti*. Se invece si lascia vuoto il codice ma si inserisce la *Nota*, viene inserita quest'ultima. Infine, se si inserisce sia il codice che la *Nota*, il codice viene ignorato e viene comunque inserita la *Nota*, come per il caso precedente.
- **Punti Fiduciali:** i PF presenti nel rilievo vanno inseriti mediante apposite righe 8 nel libretto Pregeo. Come detto al paragrafo precedente, nel caso in cui al menù *Configurazione | Pregeo* (vedi paragrafo 5.3 *Pregeo* a pag. 78) sia stata selezionata l'opzione *Aggiungi le righe 8 durante la creazione del Libretto*, Geocat crea automaticamente tali righe 8 compilandole con i dati dei PF presenti nel rilievo e scaricati dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) (vedi paragrafo *Download dei PF da www.topgeometri.it* a pag. 270). Per queste righe il codice (campo *C.p.*) viene sempre ignorato e la descrizione viene assegnata al PF come segue: se il campo *Nota* del PF presente nel rilievo non è vuoto, viene assunto questo valore; altrimenti viene assunta la descrizione del PF scaricato da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) e presente nell'apposita tabella TAF del rilievo (vedi paragrafo sopra citato). Questa assegnazione alternativa è illustrata in Figura 270.
- **Stazioni:** per le stazioni il codice è gestibile dalla finestra dei dati stazione attivabile con doppio clic dalla cella di ciascuna stazione. Nel libretto Pregeo viene generata la descrizione associata a quel codice nella tabella *Codici Punti*. Nel caso in cui al codice inserito non sia associata nessuna descrizione, oppure il codice sia stato lasciato vuoto, viene inserita una descrizione vuota (barrette contigue).

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
100	PF11/0370/A703A		1.450	125.1314	64.861	97.8974		pilastrino in cls - quota sopra pilastr.
	PF15/0370/A703A		1.450	357.8914	217.247	108.3334		spigolo sud fabbricato - quota a terra
	PF06/0370/A703A		2.250	299.9428	266.861	107.9002		spigolo S-E fabbricato - quota
	200		1.450	363.7600	146.929	113.8146		chiodo
200	100		1.450	171.6295	146.885	86.2730		paletto in ferro

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
8	PF16/0370/A703A	974.597	-3343.635	150				pilastrino in cls - quota sopra pilastr
8	PF15/0370/A703A	1148.839	-3523.533	150				spigolo sud fabbricato - quota a terra
8	PF06/0370/A703A	960.201	-3624.776	150				spigolo S-E fabbricato - quota marciap.

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
100	PF16/0370/A703A		5.000	154.0301	36.661	86.2727		
	PF15/0370/A703A		1.450	357.8914	217.247	108.3334		
	PF06/0370/A703A		2.250	299.9428	266.861	107.9002		
	200		1.450	363.7600	146.929	113.8146		chiodo
200	100		1.450	171.6295	146.885	86.2730		paletto in ferro

Nome	Com.	S.	Fog.	A.	PF	Est	Nord	Part.	Descrizione
PF16/0370/A703A	A703	A	37	16	-3343.635	974.597	277		PILASTRINO IN CLS
PF15/0370/A703A	A703	A	37	15	-3523.533	1148.839	361		SPIGOLO SUD FABBRICATO
PF06/0370/A703A	A703	A	37	6	-3624.776	960.201	476		SPIGOLO SUD-EST FABBRICATO

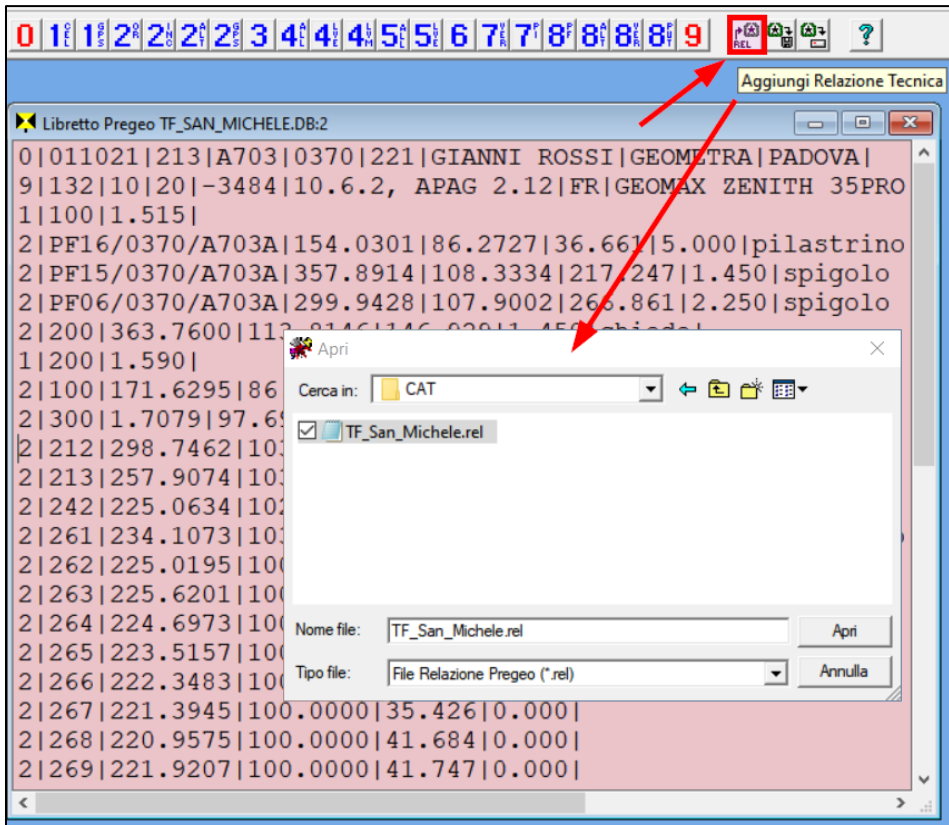
Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
8	PF16/0370/A703A	974.597	-3343.635	150				PILASTRINO IN CLS
8	PF15/0370/A703A	1148.839	-3523.533	150				SPIGOLO SUD FABBRICATO
8	PF06/0370/A703A	960.201	-3624.776	150				SPIGOLO SUD-EST FABBRICATO

**Figura 270** – La descrizione delle righe 8 planimetriche dei PF nel libretto Pregeo. Sopra, i PF inseriti nel rilievo hanno una loro descrizione nel campo “Nota”, che viene riportata nel libretto. Sotto, i PF del rilievo hanno il campo “Nota” vuoto e nel libretto Pregeo viene riportata la descrizione dei PF stessi reperita dalla tabella TAF scaricata dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it).

### Modifica e integrazione del libretto

Anche se il libretto Pregeo che crea Geocat (come visto sopra) è corretto, ci può sempre essere la necessità di apportarvi alcune modifiche. Naturalmente nulla vieta di svolgere questa operazione direttamente in Pregeo dopo aver esportato il libretto su questo programma, come vedremo al successivo paragrafo *Import-export da Pregeo* a pag. 409. Tuttavia è possibile modificarlo o integrarlo dalla finestra di Geocat, riprodotta in Figura 271, mediante due diverse modalità:

1. modificandolo da tastiera (essendo direttamente editabile);
2. utilizzando le comode finestre dati specifiche per ciascun tipo di riga.



**Figura 271** – Qualora fosse necessario, Geocat permette una facile modifica o integrazione del libretto creato, sia editando direttamente le righe nella finestra, sia attraverso le comode finestre dati specifiche per ciascun tipo di riga.

Queste ultime sono attivabili sia per modificare le righe già presenti nel libretto, sia per aggiungere eventuali nuove righe. Nel primo caso è sufficiente fare un doppio clic sulla riga da modificare. Si apre la corrispondente finestra che ne presenta i dati separati nei rispettivi campi (celle) garantendo così una gestione più chiara e sicura. La Figura 272, ad esempio, mostra la finestra dati aperta con doppio clic su una riga 2 celestometrica (che include l'altimetria) del libretto mostrato in Figura 271. Per aggiungere nuove righe, basta invece posizionarsi sulla riga prima della quale si desidera inserire quella nuova e cliccare sull'icona della barra in alto corrispondente al tipo di riga desiderato. Ciò non toglie che, come già detto, le nuove righe si possano anche inserire direttamente da tastiera premendo *Invio* da tastiera sulla riga prima della quale si desidera inserire quella nuova per poi digitare direttamente i dati su quest'ultima.

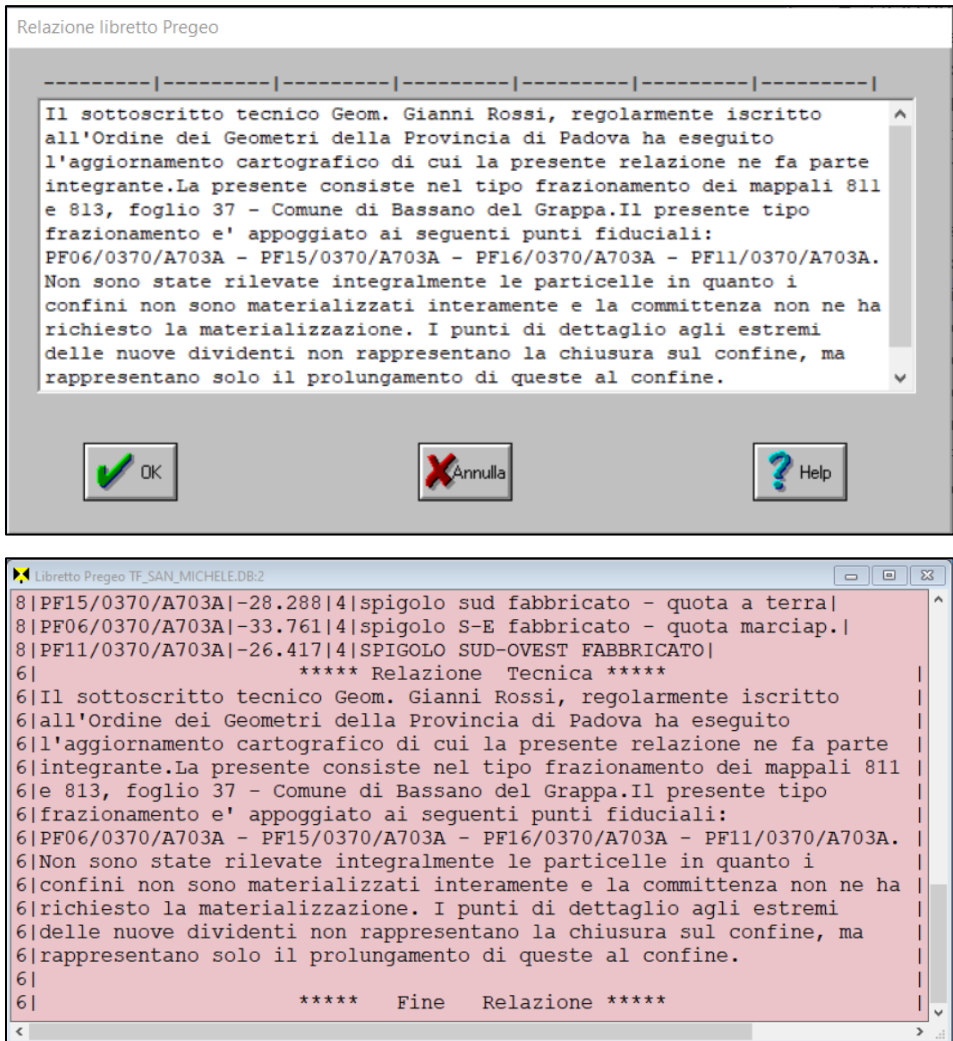
**Figura 272** – Le righe del libretto Pregeo possono essere modificate (o inserite) mediante le comode finestre dati che ne presentano i campi separati in apposite celle per una gestione chiara e sicura.

Le icone delle righe presenti nella toolbar sono le seguenti:

- 1 CEL:** riga 1 celerimetrica.
- 1 GPS:** riga 1 GPS, include anche i dati della successiva riga 6.
- 2 OR:** riga 2 celerimetrica con la sola distanza orizzontale.
- 2 INC:** riga 2 celerimetrica con distanza inclinata e angolo zenitale.
- 2 ALT:** riga 2 celerimetrica e altimetrica, con altezza prisma.
- 2 GPS:** riga 2 GPS.
- 3:** riga 3 per l'inserimento dei vertici di poligonale.
- 4 ALL:** riga 4 per la definizione di un allineamento.
- 4 LVE:** riga 4 per l'inserimento della stazione di una pseudo-livellazione da un estremo.
- 4 LVM:** riga 4 per l'inserimento di una pseudo-livellazione dal mezzo.

- 5 ALL:** riga 5 per l'inserimento di un punto osservato da un allineamento.
- 5 LVE:** riga 5 per l'inserimento del punto osservato da una pseudo-livellazione da un estremo.
- 6:** riga 6 classica per l'inserimento di una nota di testo.
- 7 VER:** riga 7 per l'inserimento dei vertici di un contorno.
- 7 PI:** riga 7 per l'inserimento di un punto isolato di importanza cartografica (PV e PD).
- 8 PF:** riga 8 per l'inserimento di un punto fiduciale o di inquadramento planimetrico.
- 8 ALT:** riga 8 per l'inserimento di un punto di riferimento altimetrico.
- 8 VER:** riga 8 per l'inserimento di un punto di inquadramento planimetrico.
- 8 PUT:** riga 8 per l'inserimento di un punto utente derivante da tipi approvati.

Oltre alle righe codificate relative alle misurazioni, Geocat permette anche di inserire agevolmente nel libretto Pregeo la Relazione Tecnica di commento del tecnico al lavoro svolto. Il programma prevede che l'utente possa salvarsi uno o più file di testo contenenti vari esempi di relazione, compilati con un qualsiasi editor di testi, come ad esempio il Blocco Note di Windows, file ai quali si deve dare però estensione *.REL*. Dopodiché è sufficiente attivare l'icona *Aggiungi Relazione Tecnica* della barra strumenti, evidenziata in Figura 271 a pag. 405. Si apre la finestra per l'apertura dei file con la quale si seleziona il file *.REL* della relazione desiderata. Oppure, nel caso non si abbia a disposizione alcun file, è sufficiente digitare il nome di un nuovo file che si desidera creare ex-novo. In entrambi i casi, si apre la finestra di Figura 273 (in alto), con la differenza che questa conterrà il testo del file selezionato oppure apparirà completamente vuota nel caso di un nuovo file. Nella parte superiore della finestra è riportato un righello che indica, con dei trattini intervallati ogni 10 da una barretta, i 70 caratteri ammessi dalle righe di Pregeo. Questo permette di avere l'esatta percezione di come appariranno le righe 6 della relazione nel libretto. Per inserire la relazione, non si deve far altro che digitarne il testo nel riquadro centrale della finestra. Si faccia però attenzione che questa è una finestra di dialogo di Windows e come tale assume la pressione del tasto Invio come il comando di chiusura.



**Figura 273** – *Sopra, la finestra di Geocat per l'inserimento della relazione tecnica. Il righello in alto permette di vedere come appariranno le righe 6 una volta inserita nel libretto Pregeio. Sotto, la relazione tecnica inserita nel libretto.*

Per questo motivo, per andare a capo riga durante l'inserimento del testo, si deve premere da tastiera *Ctrl+Invio* anziché il solo tasto *Invio*. Una volta terminata la digitazione della relazione, per ottenere la generazione delle corrispondenti righe 6 nel libretto Pregeio, è sufficiente premere il bottone *OK* (o confermare con *Invio*). Le righe 6 vengono accodate alla fine del libretto, marcate dalle due righe di segnalazione di inizio e fine relazione, il tutto come evidenziato nella parte sotto di Figura 273.

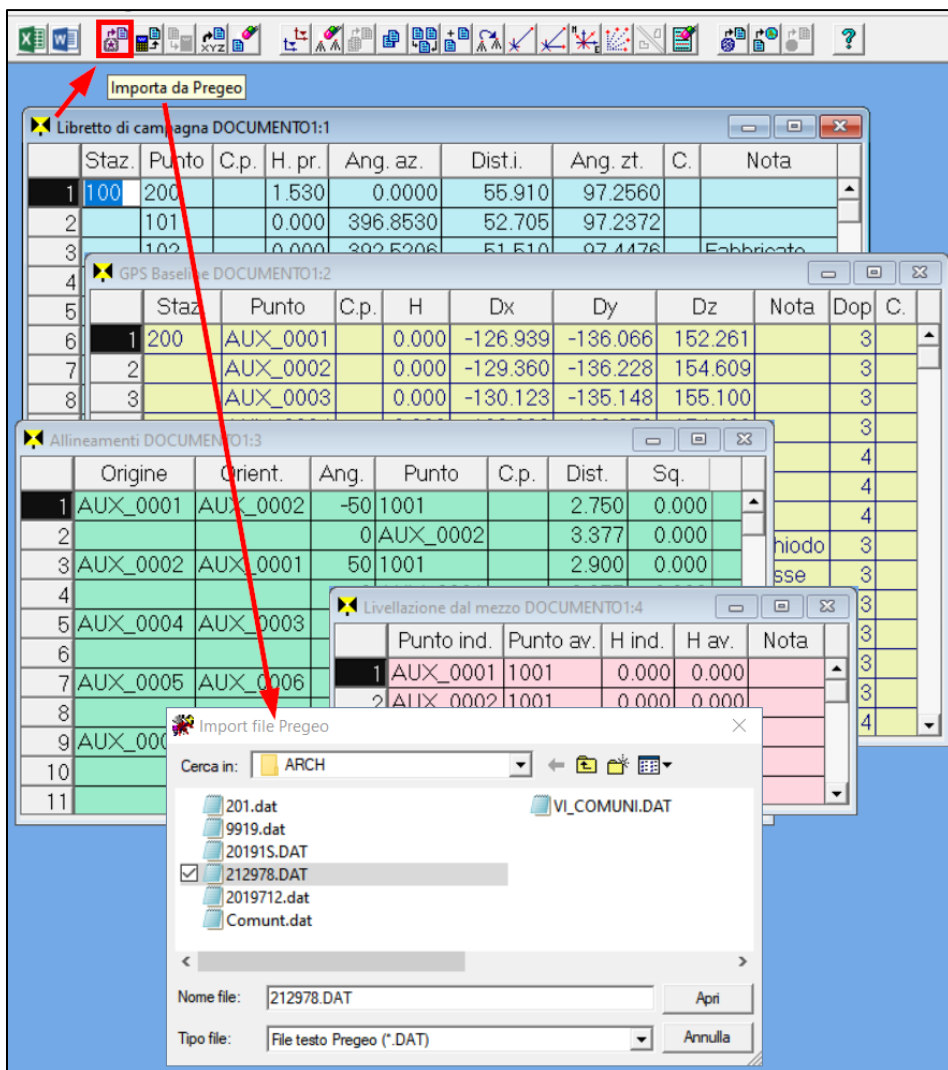
Le righe create da Geocat vengono depurate degli eventuali spazi bianchi che l'utente può avere inserito all'inizio di una riga (come effetto della continuazione della riga precedente) in modo che nella relazione sul libretto Pregeo comincino sempre con caratteri. Inoltre, eventuali righe vuote inserite inavvertitamente dall'utente (ad esempio dopo aver premuto *Ctrl+Invio* sull'ultima riga inserita) vengono automaticamente rimosse in modo che la relazione non contenga righe vuote.

### ***Import-export da Pregeo***

Come detto all'inizio di questa sezione, il formato *DAT* del libretto Pregeo è diventato di fatto lo standard per l'interscambio dei file tra professionisti che si occupano non solo di lavori catastali ma anche di altri settori topografici. Per un software di topografia come Geocat è pertanto essenziale permettere sia l'import che l'export da/su questo formato. Ma Geocat fa di più: prevede l'import/export anche direttamente dall'archivio interno di Pregeo. Vedremo qui di seguito tutte queste possibilità mediante opportuni esempi.

#### ***Import da file DAT***

Per importare un libretto Pregeo da file *DAT*, è sufficiente aprire un nuovo rilievo (dal menù *File | Nuovo* o dall'icona *Nuovo*), si apre la tabella azzurra (vuota) dei rilievi TS, e da questa si attiva l'icona *Importa da Pregeo* (oppure il menu *File | Import / Export | Importa da Pregeo*). Si apre così la finestra per la selezione dei file con la quale si seleziona il file *DAT* desiderato. La Figura 274 mostra l'import del file *212978.DAT* presente nella cartella *Pregeo* del materiale fornito a corredo del libro. A seconda delle righe contenute nel file, Geocat compila tutte le relative tabelle. In questo esempio vengono compilate le tabelle TS, GPS, allineamenti (per intersezione) e pseudo-livellazione dal mezzo (per attribuire la quota ai punti determinati per intersezione). Si faccia attenzione che l'import non assegna al rilievo di Geocat il nome del file *DAT* originario. Il rilievo rimane con il nome generico di *DOCUMENTOx*, dove *x* è il numero progressivo assegnato dal programma man mano che si aprono nuovi rilievi. Sarà cura del tecnico salvare il rilievo importato con un nome di suo gradimento mediante l'icona *Salva*. Durante l'import di un file *DAT* i codici e le descrizioni dei punti vengono importati mediante lo stesso criterio adottato per l'import di un rilievo dallo strumento topografico. Si consulti a questo proposito il paragrafo 7.2 *Import da strumento - Codici e descrizioni durante l'import* a pag. 115.



**Figura 274** – L'import di un file DAT in Geocat: le rilevazioni in esso contenute vengono smistate nelle rispettive tabelle (TS, GPS, allineamenti, pseudo-livellazioni).

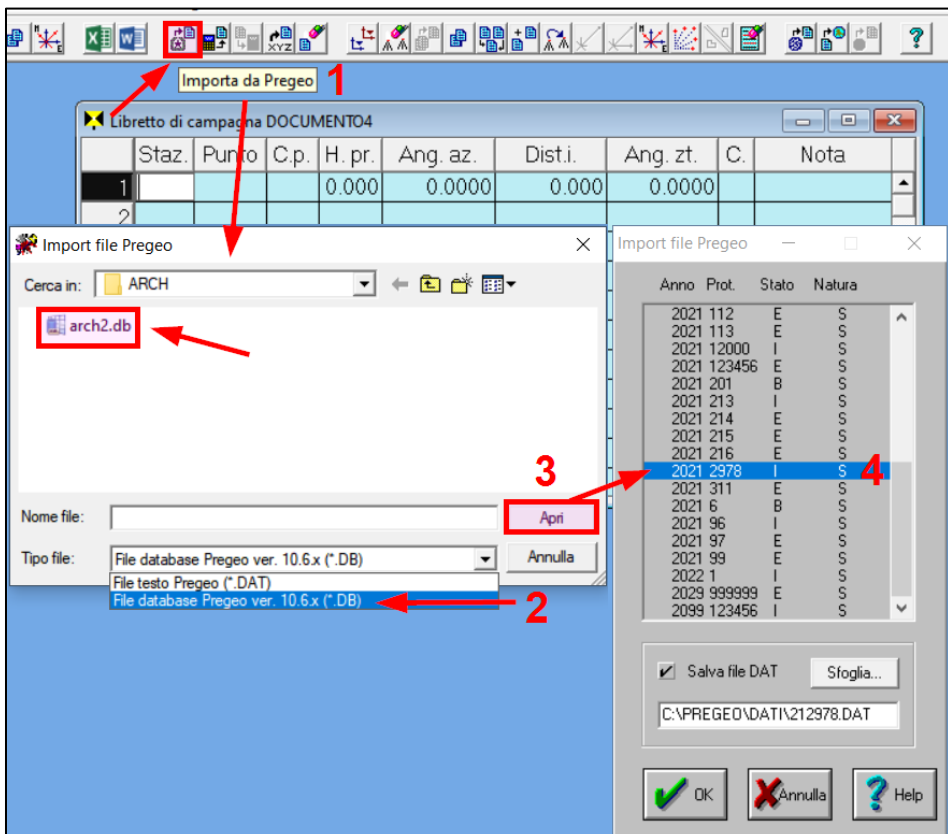
### Import dall'archivio di Pregego

Come detto, Geocat importa i rilievi anche direttamente dall'archivio interno di Pregego. L'operatività da seguire è illustrata in Figura 275 e cioè:

1. Come per i file DAT, si attiva l'icona *Importa da Pregego* che apre la finestra di selezione dei file.



2. Dal menù a tendina *Tipo file* della finestra si seleziona l'opzione *File database Pregeo ver. 10. 6x (\*.DB)*, dopodiché ci si posiziona nella cartella *C:\PREGEO\ARCH* dove Pregeo tiene il file di archivio *ARCH2.DB* e si seleziona proprio questo file.
3. Cliccando su *Apri*, appare la finestra che elenca tutti i libretti presenti nell'archivio di Pregeo, con indicati: *Anno*, *Protocollo*, *Stato* (inserito, elaborato, elaborato con errori) e *Natura* (*S* = circ. 2/88 o *M* = modesta entità).
4. Si seleziona il libretto desiderato e lo si conferma cliccando *OK* attivando così l'import che avviene nelle stesse modalità già viste per il file *DAT*.



**Figura 275** – Geocat importa direttamente i rilievi dai libretti presenti nell'archivio interno *ARCH2.DB* di Pregeo.

Nella finestra che elenca i libretti dell'archivio di Pregeo è presente (nella parte inferiore) l'opzione *Salva file DAT* che permette, durante l'import, di salvare il libretto selezionato su file *DAT* in modo da renderne possibile la consultazione. Se si seleziona questa opzione, Geocat propone automaticamente nella casella in basso il nome ed il percorso del file *DAT* da generare in funzione dell'anno e protocollo del libretto. Se la cartella ed il nome proposto per il file *DAT* non sono quelli desiderati, basta cliccare su *Sfoglia* per aprire la finestra di salvataggio dei file con la quale si può cambiare il nome o il percorso del file. Con questa impostazione, alla conferma con OK, oltre all'import del rilievo in Geocat, viene anche creato il file *DAT* definito.

### Export su file DAT

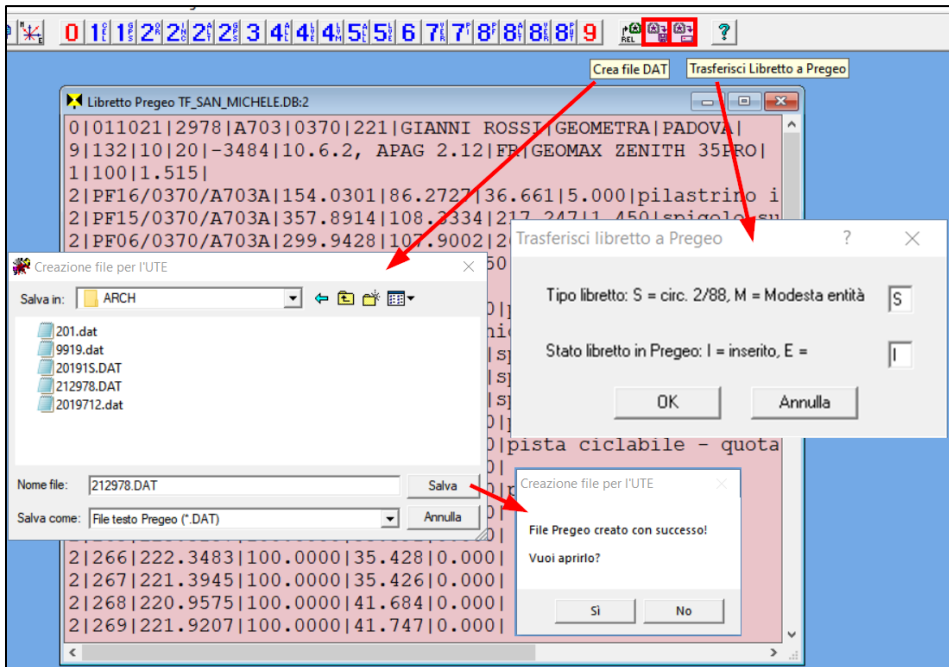
Per esportare su file *DAT* il libretto Pregeo creato da Geocat è sufficiente attivare, dalla finestra del libretto stesso, l'opzione *Crea file DAT*, come illustrato in Figura 276. Questo comando apre la finestra per salvare i file nella quale propone il nome del *DAT* componendolo con l'anno e il protocollo presenti in riga 0 del libretto. Naturalmente è possibile modificare tale nome, così come navigare sul disco del computer per salvare il file nella cartella desiderata. Dopo aver salvato il file cliccando su *Salva*, Geocat emette il messaggio di avvenuto salvataggio con successo evidenziato in Figura 276 con il quale chiede anche se si desidera aprirlo. Rispondendo affermativamente, il file *DAT* appena salvato viene aperto con il programma abbinato in Windows ai file con estensione *DAT*<sup>68</sup>.

### Export sull'archivio di Pregeo

Geocat permette di trasferire automaticamente il libretto generato sull'archivio di Pregeo. Questa prestazione è ovviamente molto utile nei lavori catastali perché consente al tecnico, dopo aver elaborato il rilievo con Geocat, di procedere immediatamente con Pregeo alle successive procedure di approvazione previste dal Catasto e necessarie a concludere l'incarico. Per esportare il libretto in Pregeo basta attivare l'icona *Trasferisci a Pregeo* dalla finestra del libretto creato da Geocat, come mostrato in Figura 276. Attivato il comando, esce la finestra riprodotta in figura contenente le opzioni necessarie per inserire correttamente il libretto nell'archivio di Pregeo:

---

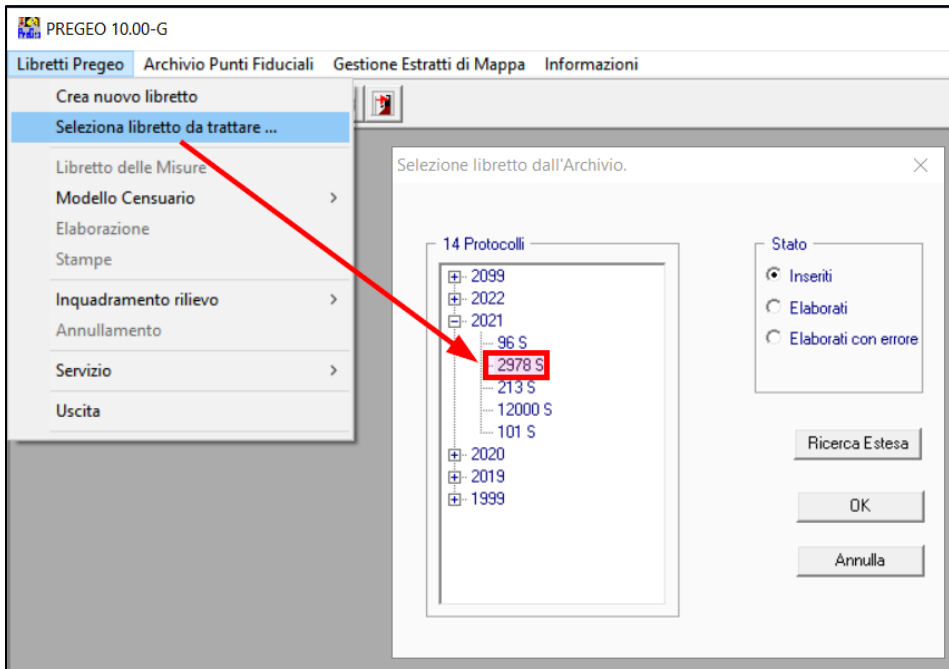
68 Perché questo avvenga in automatico è necessario aver preventivamente associato in Windows i file *DAT* ad un gestore di testi predefinito, come ad esempio il Blocco Note.



**Figura 276** – Il libretto Pregeco creato da Geocat può essere esportato su file DAT oppure trasferito direttamente nell'archivio di Pregeco per procedere alle successive elaborazioni con il programma ministeriale.

- **Tipo libretto: S = circ. 2/88, M = Modesta entità:** come evidenzia la dicitura stessa, in questa cella va indicato se il libretto deve essere memorizzato in Pregeco come *Modesta entità* (inserire M), oppure come *Circolare 2/88* (inserire S).
- **Stato libretto in Pregeco: I = inserito, E = elaborato:** anche in questo caso la scritta del programma è auto-esplicativa: va inserito I oppure E a seconda se si desidera che il libretto venga memorizzato rispettivamente tra gli inseriti o gli elaborati di Pregeco.

Confermando con *OK* si procede al trasferimento, al termine del quale Geocat emette un opportuno messaggio per informare il tecnico sul successo dell'operazione. A questo punto, il libretto si troverà all'interno dell'archivio di Pregeco come se fosse stato inserito direttamente con il software ministeriale. Per procedere in Pregeco alle successive elaborazioni, basterà attivare l'opzione *Seleziona libretto da trattare* del menù *Libretti Pregeco* e selezionarlo dalla lista dei libretti presenti in archivio (per lo Stato definito), come illustrato in Figura 277.



**Figura 277** – Una volta trasferito il libretto in Pregeo, basta selezionarlo dalla lista per procedere alle successive elaborazioni.

## Stazione Virtuale VRS

Come descritto al paragrafo 8.1 *Creare un nuovo rilievo GPS - Stazione virtuale (VRS)* a pag. 155, nei rilievi GPS appoggiati alle reti di stazioni permanenti è sempre conveniente fissare la stazione virtuale (VRS) in locale, cioè nella zona stessa dell’oggetto del rilievo. Questa operazione va tuttavia svolta essendo consapevoli degli effetti che comporta la diversità dei sistemi euleriani tra la base effettiva (stazione permanente della rete) e quella virtuale in locale. A chi desidera conoscere in dettaglio tali effetti consiglio la lettura, nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#), del paragrafo *Il potenziale pericolo nel fissare la VRS* a pag. 673. Al fine di evitare al tecnico possibili errori, Geocat gestisce il concetto di “stazione virtuale locale” in due diverse modalità:

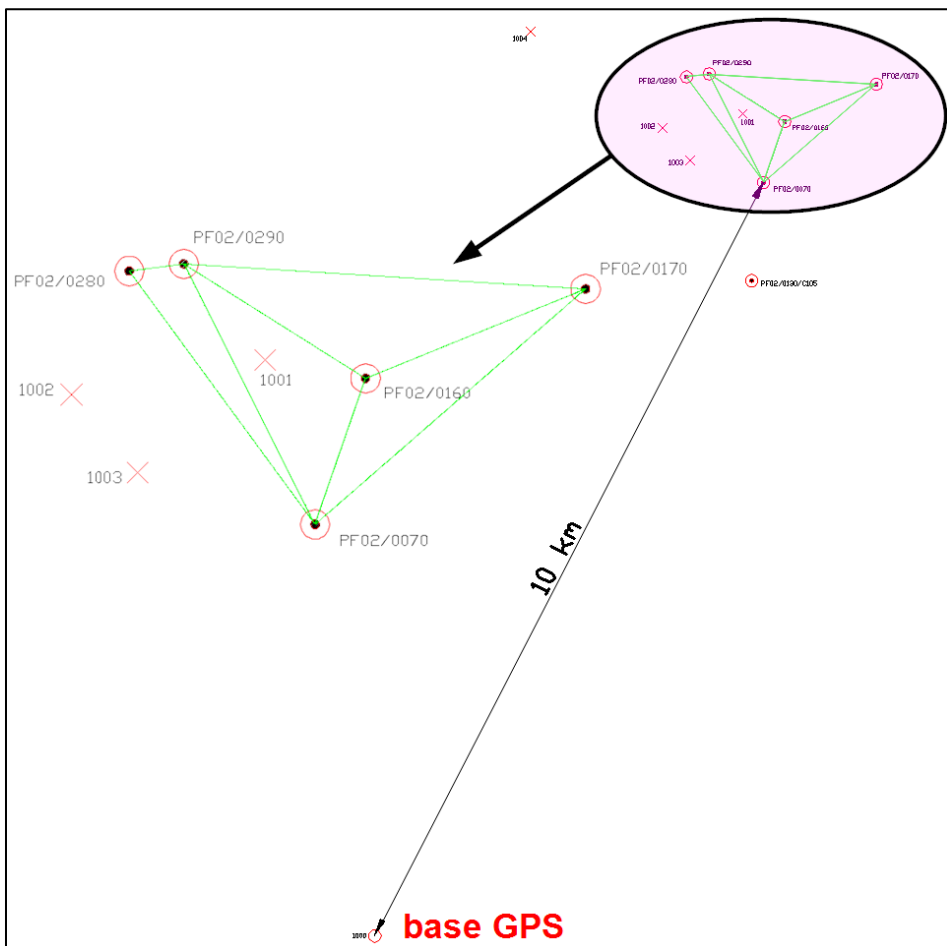
1. La prima è quella vista al paragrafo 13.3 *Calcolo rilievi GPS - Trasferimento della base in locale (VRS)* a pag. 252 e consiste nel trasformare il rilievo come se la base fosse stata posta sul punto locale già in campagna (come avviene nei rilievi GPS eseguiti con la tecnica *base-rover*).

2. La seconda è quella vista al paragrafo 13.4 *Calcolo in coordinate imposte - Imposizione di origine e quota* a pag. 261, che esegue il calcolo del rilievo lasciando la base GPS originaria (quindi senza produrre il cambio del sistema euleriano) e, a valle dell'elaborazione, riporta per traslazione le coordinate calcolate sul punto scelto come origine.

La prima modalità non comporta alcuna conseguenza nella creazione di Geocat del libretto Pregeo, il quale conterrà le righe delle baseline del rilievo trasformato, cioè con la VRS locale che è diventata la base effettiva del rilievo. Con la seconda modalità, invece, la base rimane quella originaria della rete NRTK, quelle che cambiano sono soltanto le coordinate topografiche finali che, anziché essere riferite alla stazione permanente, sono riferite al punto scelto come nuova origine. Questa opzione ci pone al riparo dal potenziale problema del cambio di sistema euleriano citato all'inizio perché il sistema rimane quello della stazione permanente, mentre le coordinate topografiche vengono trasferite (traslate) sulla nuova origine solo a valle della trasformazione euleriana. Con questa impostazione, tuttavia, il libretto Pregeo creato da Geocat rimarrebbe comunque riferito alla base GPS originaria e non avrebbe alcun riferimento all'origine locale delle coordinate da noi fissata, come invece potremmo desiderare. Geocat si fa carico di questa esigenza mediante la funzionalità che vedremo con l'esempio di seguito descritto.

Apriamo il rilievo *GPS\_VRS\_LIB\_PREGEO.DB* del Lavoro *GUIDA*. Si tratta del rilievo GPS di Figura 278 (volutamente ridotto a pochi punti per maggior chiarezza) con la base GPS distante circa 10 Km. Dato che tale distanza ci garantisce la permanenza all'interno del campo topografico, vogliamo mantenere la trasformazione euleriana da coordinate geocentriche a topografiche su tale base. Non vogliamo però restituire queste ultime coordinate riferite alla base distante, bensì al punto locale 1001 baricentrico rispetto all'oggetto del rilievo in modo da avere valori locali e non riferiti ad un'origine distante 10 km. Come spiegato al succitato paragrafo 13.4, per ottenere questo risultato, dalla tabella delle baseline attiviamo l'icona *Fissa origine e quota* e, nella finestra che si apre, digitiamo 1001 nella cella *Fissa la nuova origine del rilievo sul punto*. Lasciamo invece a zero sia la Est che la Nord in modo da ottenere dal calcolo le coordinate topografiche riferite a questa nuova origine; il tutto come mostrato in Figura 279 a pag. 417. Fatto ciò, lanciamo la creazione del libretto Pregeo con l'apposita opzione del menù contestuale di Geocat. Durante l'elaborazione (monitorata dalla solita finestrella che ne indica la progressione), ci viene posta la domanda:

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1001	0.000	-6531.949	2382.246	6661.453	CONFINE	2	
2	1002		0.000	-6549.708	2383.044	6687.331	CONFINE	2	
3	1003		0.000	-6553.256	2384.838	6692.530	TESTA TERMINE	2	
4	1004		0.000	-6981.322	-65.707	7543.438	BASE SPIGOLO	2	
5	PF02/0070		0.000	-6388.132	2789.470	6453.319	BASE SPIGOLO	3	
6	PF02/0130		0.000	-5693.480	2836.888	5588.230	BASE SPIGOLO	2	
7	PF02/0160		0.000	-6919.658	2890.311	6931.680	BASE SPIGOLO	2	
8	PF02/0170		0.000	-7430.036	3813.759	7263.804	TESTA TERMINE	2	
9	PF02/0280		0.000	-6969.080	1737.836	7293.450	BASE SPIGOLO	3	
10	PF02/0290		0.000	-7023.240	1986.166	7347.761	INTRADOSSO	2	
11									



**Figura 278** – In questo rilievo GPS vogliamo fissare in locale (sul punto 1001) l'origine delle coordinate topografiche facendola diventare VRS nel libretto Pregeo.

**Fissa origine e quota**

GPS Baseline GPS\_VRS\_LIB\_PREGEO.DB:2

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	No
1	1000	1001		0.000	-6842.732	2426.125	7006.616	CONFINE
2		1002		0.000	-6503.708	1584.677	6886.478	CONFINE
3		1003						
4		1004						
5		PF02/0070						
6		PF02/0130						
7		PF02/0160						
8		PF02/0170						
9		PF02/0280						
10		PF02/0290						
11								

-- Origine rilievo e caposaldo quote --

Fissa la nuova origine del rilievo sul punto: **1001**

assegnandogli le coordinate Est:  Nord:

Fissa il caposaldo quote sul punto:

assegnandogli la quota:

Azzerà dati

OK Annulla Help

Calcolo locale GPS\_VRS\_LIB\_PREGEO.DB:3

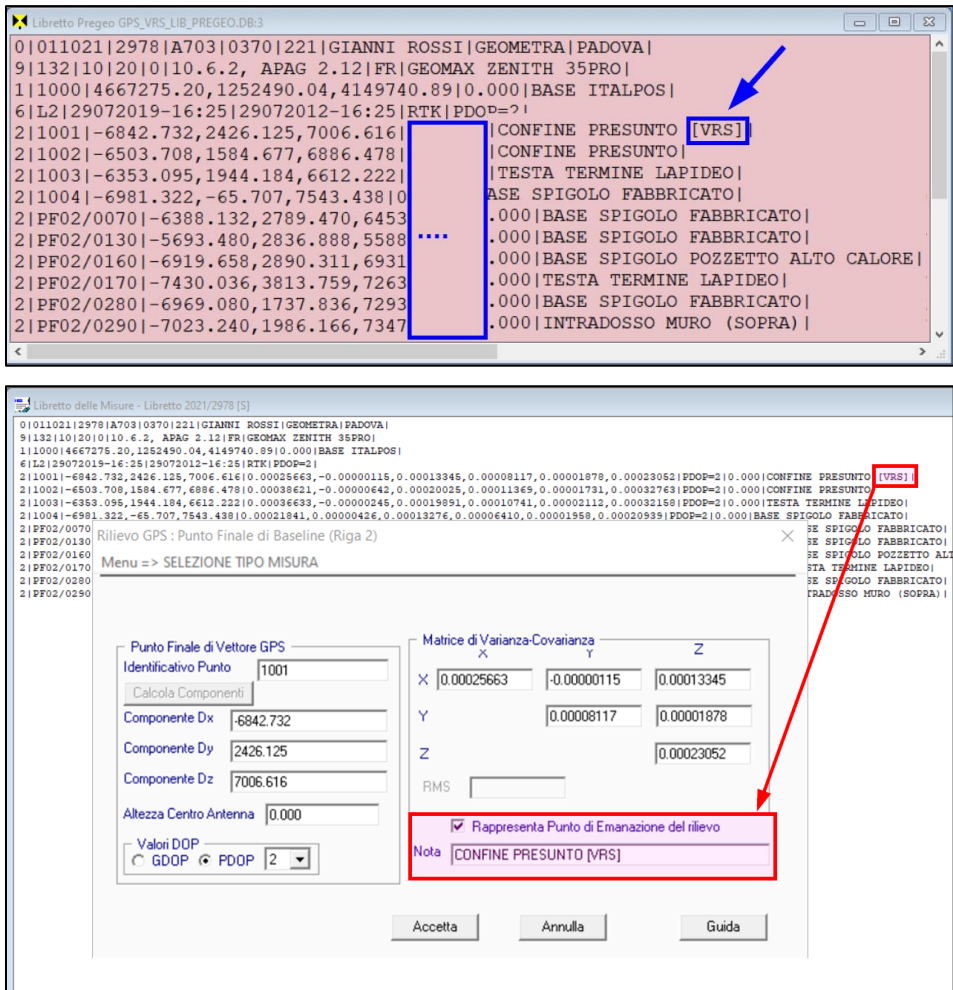
	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	1000		-4116.755	0.000	-9211.441	0.000	0.000	0.000	15.021730	40.844002
2	PF02/0070		233.102	-	-767.305	-	107.057	-	15.073369	40.920029
3	PF02/0130		98.856	-	-1868.555	-	56.673	-	15.071768	40.910113
4	PF02/0160		468.261	-	-86.781	-	52.425	-	15.076165	40.926155
5	PF02/0170		1492.435	-	330.319	-	79.222	-	15.088329	40.929905
6	PF02/0280		-632.021	-	413.466	-	26.984	-	15.063105	40.930665
7	PF02/0290		-378.140	-	446.669	-	71.817	-	15.066120	40.930963
8	1001		0.000	-	0.000	-	66.430	-	15.070607	40.926939
9	1002		-900.565	-	-162.397	-	69.830	-	15.059914	40.925481
10	1003		-592.380	-	-525.945	-	70.657	-	15.063571	40.922206
11	1004		-2370.760	-	916.028	-	-172.026	-	15.042462	40.935196
12										

**Figura 279** – Lasciando il rilievo appoggiato alla base GPS originaria, fissiamo la nuova origine sul punto 1001. In questo modo otteniamo dal calcolo le coordinate topografiche di tutti i punti riferiti a questa nuova origine.

*Nel rilievo è definita la nuova origine topografica sul punto 1001.*

*Vuoi che nella nota di questo punto venga inserita la sigla VRS per Pregeo?*

Rispondendo Sì, Geocat inserisce la sigla [VRS] accodata alla nota della riga 2 del punto 1001 come evidenziato in Figura 280 (in alto).



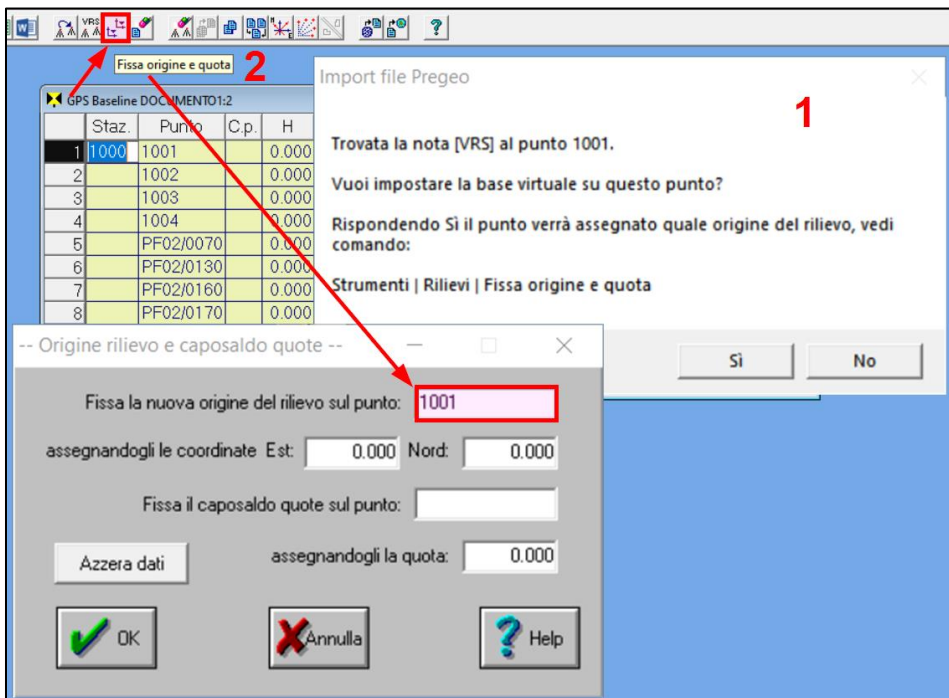
**Figura 280** – *Sopra, il libretto Pregeo creato da Geocat con inserita la sigla [VRS] in coda alla nota del punto 1001. Sotto, il libretto esportato direttamente su Pregeo che interpreta la VRS impostando il 1001 come punto di emanazione del rilievo.*

Questo fa sì che, esportando il libretto in Pregeo come visto al paragrafo *Export* sull'archivio di Pregeo a pag. 412, il programma ministeriale interpreta la sigla [VRS] nella nota della riga 2 del punto 1001 e imposta così quest'ultimo come punto di emanazione del rilievo. Infatti, aprendo il libretto in Pregeo e facendo un doppio clic sulla riga 2 del punto 1001, vedremo selezionata l'opzione *Rappresenta Punto di Emanazione del rilievo*, il che produrrà il calcolo di Pregeo su questa nuova origine.



Il problema di questa impostazione in Pregeo è quello esposto al succitato paragrafo *Il potenziale pericolo nel fissare la VRS* del libro, e cioè che le baseline vengono sempre riportate sulla VRS con le possibili conseguenze di errata interpretazione nel caso in cui il rilievo venga trattato da tecnici diversi che tornano invece a riferirlo alla base GPS originaria.

La gestione della VRS appena vista per la fase di creazione ed export su Pregeo del libretto avviene anche in direzione opposta, vale a dire nell'import in Geocat di un libretto Pregeo visto ai paragrafi *Import da file DAT* a pag. 409 e *Import dall'archivio di Pregeo* a pag. 410. Durante questa operazione, nel caso in cui Geocat rilevi la nota [VRS] su uno dei punti del libretto, si comporta come segue, con riferimento alla Figura 281:



**Figura 281** – Durante l'importo di un libretto Pregeo (sia da file DAT che dall'archivio DB), Geocat rileva l'eventuale presenza della nota [VRS] su uno dei punti e, se la trova, ne dà conto all'utente, assegnando, su richiesta di quest'ultimo, il punto quale nuova origine del rilievo ai fini del calcolo.

1. Presenta il messaggio che indica il punto sul quale è stata trovata la sigla [VRS] e chiede all'utente se intende impostare la nuova origine delle coordinate topografiche su tale punto.

2. Se si risponde affermativamente alla domanda di cui sopra, il rilievo viene importato normalmente, con la variante che nella finestra del comando *Fissa origine e quota* troveremo il punto assegnato quale nuova origine ai fini del calcolo delle coordinate topografiche.

### ***Stazioni TS libere***

Nei lavori catastali eseguiti con tecnologia GPS capita abbastanza spesso di dover integrare il rilievo con una o più stazioni TS per raggiungere punti che non sono rilevabili con il satellitare. In questi casi sorge più di qualche volta l'esigenza di fare stazione libera con la TS su un punto idoneo allo sviluppo del rilievo celerimetrico ma che non è nemmeno questo rilevabile con il GPS. Può succedere, ad esempio, che per rilevare i punti in cui serve la TS sarebbe comodo posizionarsi proprio in una zona in cui non si riceve il segnale satellitare, come in una corte tra fabbricati, oppure sotto un viadotto o in mezzo alla vegetazione. In questi casi diventa molto vantaggioso agganciare la stazione semplicemente battendo due punti GPS precedentemente rilevati e visibili dal punto di stazione. Al paragrafo 13.2 *Rilievi a schema libero*, al punto *Stazione libera che osserva due o più punti GPS o determinati da altre stazioni - Metodo Porro* a pag. 233, abbiamo visto come questo schema sia del tutto rigoroso e trovi piena applicazione nei rilievi misti GPS-TS, ma anche in rilievi solo TS per il collegamento di stazioni non inter-visibili.

*Il problema è che Pregeo non lo accetta !!*

Questa è una delle "stranezze" del programma Sogei che ho analizzato nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo *Mancato collegamento di stazioni libere* a pag. 701, che invito quindi a consultare a quelli tra voi che volessero approfondire l'aspetto topografico della questione. Fatto sta che Pregeo non vuole saperne di questo schema che invece è molto utilizzato perché, oltre a velocizzare il lavoro in campagna, garantisce anche una maggior precisione dovuta al fatto di non dover stazionare su punti picchettati, un'operazione che introduce inevitabilmente una qualche imprecisione. Sempre nel paragrafo del libro appena citato, ho anche suggerito come aggirare questo ostacolo inserendo nel libretto apposite righe 2 che, pur non modificando di un mm la geometria del rilievo, lo rendono "digeribile" a Pregeo. Qui vedremo invece come mettere in pratica su Geocat questa integrazione del libretto Pregeo.

Iniziamo dal rilievo *ST\_P1\_P2\_GPS.DB* del Lavoro *GUIDA*, si tratta del rilievo misto GPS+TS di Figura 283 (in alto, volutamente ridotto all'osso

per maggior chiarezza) nel quale si sono rilevati con il GPS i punti 1100 e 1200 e questi sono stati poi battuti dalla stazione TS libera fatta sul punto 100.

Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1200	0.000	-12.332	26.175	8.797		2	
2		1100	0.000	-32.316	42.129	31.804		2	
3									

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	1200	1.532	84.3936	60.592	75.3981		
2		1100	1.532	42.8786	54.768	68.3186		
3								

**Figura 282** - Esempio (volutamente ridotto) di stazione TS libera (100) che si aggancia al rilievo GPS osservando per angolo e distanza i punti GPS 1100 e 1200.

Se da Geocat generiamo il libretto Pregeo senza imporre nessuna integrazione (come quello riprodotto in Figura 283), una volta esportato in Pregeo, non viene elaborato da questo programma. Nel riquadro rosso dei messaggi degli “errori bloccanti” Pregeo dice che la stazione 100:

*non osserva alcun punto osservato in precedenza*

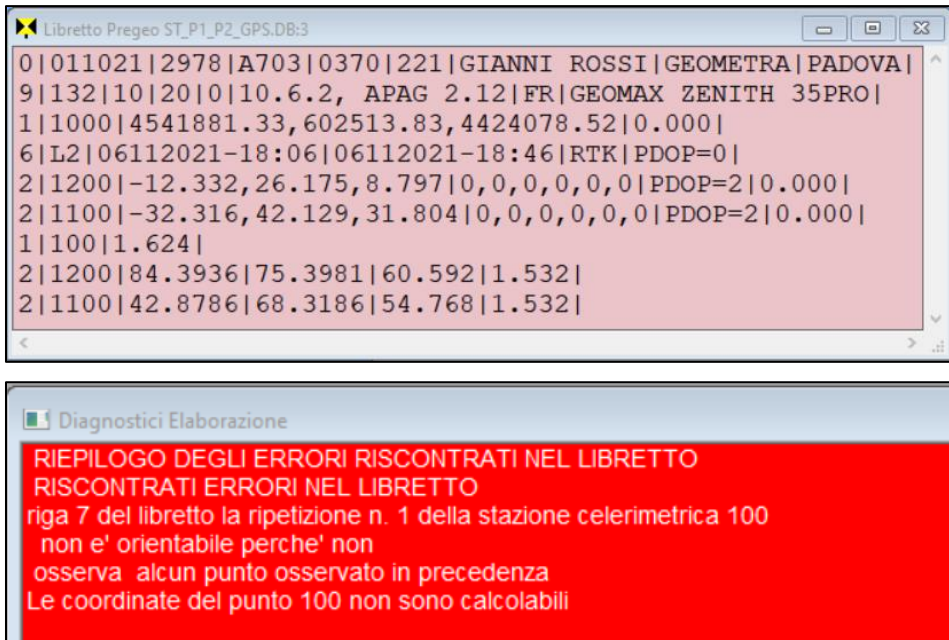
Per le considerazioni concettuali su questo (ingiustificato) rifiuto, rimando al paragrafo del libro già citato, qui vediamo invece come evitarlo. Durante la creazione del libretto di questo rilievo, Geocat emette il seguente messaggio / domanda:

*Il rilievo contiene le seguenti stazioni TS libere che si agganciano a punti rilevati dal GPS o da altre stazioni TS:*

*- stazione: 100 punti: 1200 -1100*

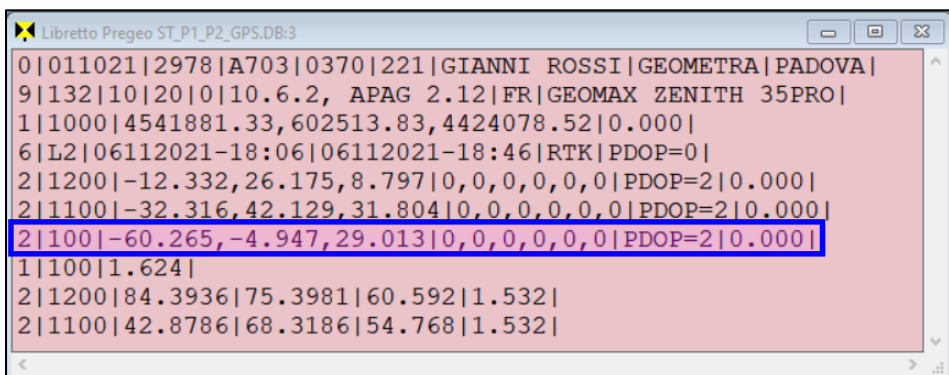
*Questo schema non è supportato da Pregeo. Vuoi aggiungere nel libretto Pregeo le corrispondenti righe 2 per renderlo compatibile?*

Rispondendo *No*, viene creato il libretto Pregeo di Figura 283 senza alcuna riga aggiuntiva. Rispondendo invece *Sì*, viene creato il libretto di Figura 284 che contiene la riga 2 aggiuntiva con i dati della baseline GPS al punto 100 come se questo punto (su cui insiste la successiva stazione libera TS) fosse stato anch’esso rilevato dal GPS.



**Figura 283** – Il libretto Pregeo del rilievo di Figura 282 in cui la stazione libera 100 si aggancia a due punti GPS. Pregeo si rifiuta di elaborarlo.

Trasferendo a Pregeo questo nuovo libretto, lo stesso viene elaborato correttamente (con l'uscita del riquadro verde). Sulle riflessioni di tipo "etico-professionale" di questa integrazione rimando sempre al sopra citato paragrafo del libro dove ho anche riportato un esempio di integrazione riportato in un libro di tre massimi dirigenti catastali.

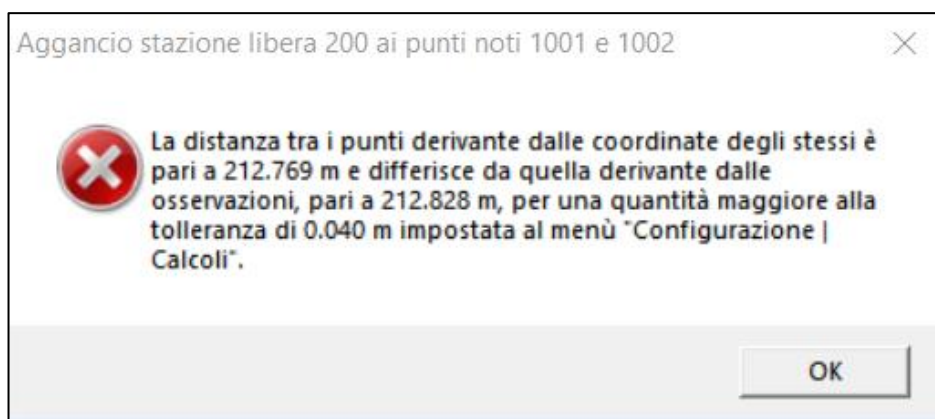


**Figura 284** – Il libretto con la riga 2 aggiuntiva della baseline GPS al punto 100 che lo rende "digeribile" a Pregeo.

Anche se non è il caso dell'esempio appena trattato, mi preme far rilevare il controllo che Geocat esegue sulla distanza tra i due punti di aggancio 1100 e 1200. Questa distanza è infatti determinabile per due vie:

- 1) dalle coordinate dei punti stessi fornite dal rilievo GPS;
- 2) dalle rilevazioni celerimetriche della stazione libera 100, risolvendo il triangolo con il teorema di Carnot.

Qualora questo doppio calcolo fornisca risultati diversi di entità superiore alla tolleranza impostata, Geocat avvisa il tecnico mediante il messaggio di Figura 285:



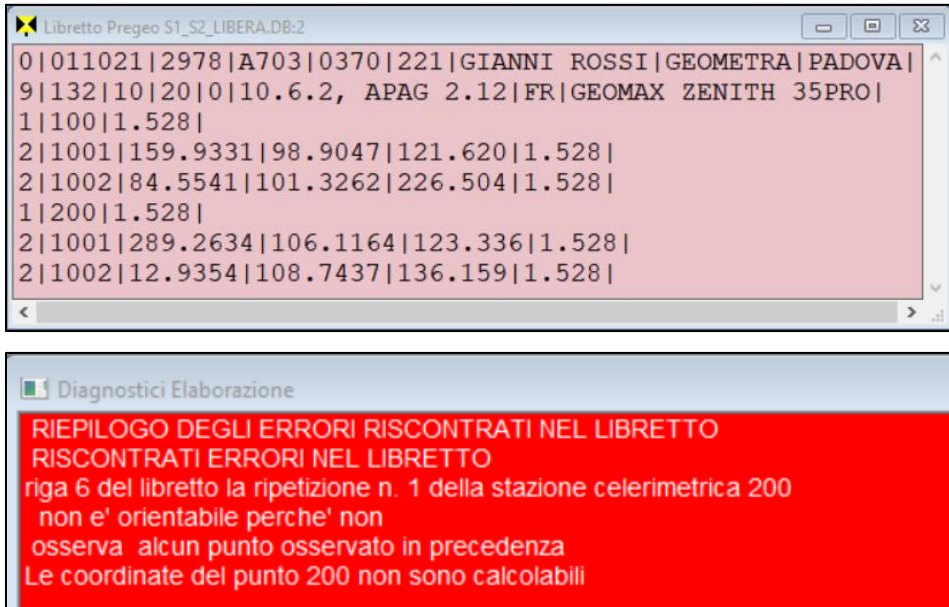
**Figura 285** – Se i due valori della distanza tra i due punti di aggancio, calcolati dalle coordinate degli stessi e dalle osservazioni celerimetriche della stazione libera, risultano diversi in misura maggiore della tolleranza, Geocat fornisce al tecnico questo opportuno avvertimento.

Vediamo ora l'esempio del rilievo solo TS di Figura 287 (*S1\_S2\_LIBERA.DB* del Lavoro *GUIDA*) nel quale la stazione libera 200 è collegata alla stazione iniziale 100 mediante il metodo Porro.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	1001		1.528	159.9331	121.620	98.9047		
2		1002		1.528	84.5541	226.504	101.3262		
3	200	1001		1.528	289.2634	123.336	106.1164		
4		1002		1.528	12.9354	136.159	108.7437		

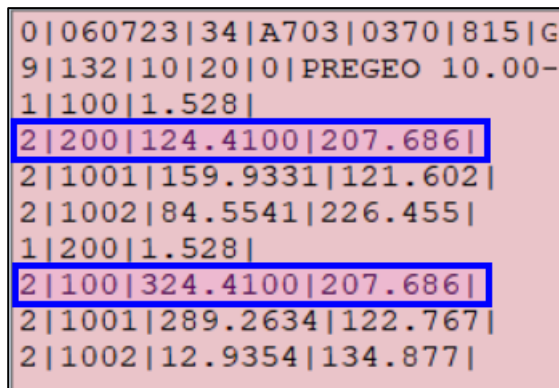
**Figura 286** - Il classico Metodo Porro: le due stazioni 100 e 200 sono collegate tra loro grazie all'osservazione da entrambe dei due punti 1001 e 1002.

Il libretto Pregeo creato da Geocat senza integrazioni è quello di Figura 287 e non viene nemmeno questo elaborato da Pregeo con la solita comparsa del riquadro rosso contenente lo stesso messaggio di errore già visto per l'esempio GPS+TS.



**Figura 287** – Il libretto Pregeo di un rilievo solo TS in cui la stazione libera 200 è collegata alla stazione iniziale 100 mediante il metodo Porro. Anche in questo caso Pregeo si rifiuta di elaborarlo dicendo sempre che la stazione “non osserva alcun punto osservato in precedenza”.

Anche in questo caso, durante la generazione del libretto, Geocat propone la domanda vista sopra per il rilievo GPS-TS. Rispondendo affermativamente, si ottiene nel libretto Pregeo l’inserimento delle righe 2 aggiuntive evidenziate in Figura 288 che simulano la battuta in andata e ritorno tra le due stazioni 100 e 200 e che rendono il libretto elaborabile senza problemi a Pregeo.



**Figura 288** - Le due battute in andata e ritorno 100-200 aggiunte al libretto che lo rendono elaborabile su Pregeo.



## 15.2 Verifica PF e Misurate

Nella produzione degli atti di aggiornamento catastale uno degli oneri a carico del tecnico è quello di verificare la congruità dei PF ai quali ha agganciato il proprio rilievo. Questa operazione consiste nel confrontare le mutue distanze tra le coppie dei PF rilevati rispetto a quelle che risultano dagli atti catastali prodotti in precedenza. Tali mutue distanze vengono denominate “Misurate” proprio perché corrispondono alla misura risultante dal rilievo dei PF, e sono consultabili già in fase di studio del rilievo direttamente dal visualizzatore della cartografia catastale del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). Se siete interessati a questa consultazione (oltretutto gratuita) vi suggerisco di leggere nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il capitolo 4 *Il sito TopGeometri*, paragrafo 4.1 *La cartografia catastale, PF e Misurate* a pag. 213. Qui vedremo invece come far svolgere a Geocat il confronto suddetto.

Al paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale*, sotto-paragrafo *Download dei PF da www.topgeometri.it* a pag. 270 abbiamo visto come Geocat importi dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) i PF presenti nel rilievo su cui si sta operando. E abbiamo visto anche come questo import avvenga sia durante il calcolo del rilievo (per ottenere le coordinate catastali e/o quelle geografiche), sia su richiesta dell'operatore attivando il comando (icona) *Importa PF da TopGeometri* dalla tabella del rilievo (sia TS che GPS). In entrambi i casi si apre la tabella contenente tutti PF presenti nel rilievo. A questo punto, con riferimento alla Figura 289, per ottenere la verifica sulle Misurate vanno svolti i seguenti passaggi:

1. Dalla tabella dei PF si clicca l'icona *Importa Misurate da TopGeometri*. Questo comando avvia il download dei dati delle Misurate dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) e li inserisce nell'apposita tabella azzurra di Figura 289 (in basso). Le informazioni reperite sono:
  - **Coppia PF:** in questa colonna vengono inserite tutte le coppie tra i PF presenti nel rilievo, vale a dire tutte le possibili congiungenti tra gli stessi. Ciascuna coppia viene indicata con i nomi dei PF solo nella prima riga di ciascuna congiungente; mentre, per maggior chiarezza, le eventuali ulteriori Misurate della stessa coppia vengono riportate sulle righe successive ma senza ripetere il nome dei PF.
  - **Anno / Prot.:** sono rispettivamente l'anno e il numero di protocollo dell'atto catastale che ha prodotto la Misurata.

- **Misurata:** è la distanza della coppia di PF risultante dall'atto cata-  
stale di cui sopra.
- **Rilievo:** è la distanza della coppia di PF risultante dal rilievo su cui  
sta operando.
- **Differenza:** è la differenza in metri tra le due distanze di cui sopra,  
cioè il valore che va verificato.
- **TAF:** è la distanza che risulta dalle coordinate TAF dei due PF, cioè  
quelle presenti nella tabella dei PF scaricati da Geocat.

**1** Importa Misurate da TopGeometri **2** Verifica Misurate

**Zone Misurate**

- Urbana o di espansione urbanistica
- Extraurbana pianeggiante
- Extraurbana terreno sfavorevole

	Nome	Com.	S.	Fog.	A.	PF	Est
1	PF11/0370/A703A	A703	A	37		15	-3523.533
2	PF15/0370/A703A	A703	A	37		15	-3523.533
3	PF06/0370/A703A	A703	A	37		6	-3624.776
4	PF11/0370/A703A	A703	A	37		11	3460.500
5							

	Coppia PF	Anno	Prot.	Misurata	Rilievo	Differenza	TAF
1	PF06/0370/A703A-PF11/0370/A703A	2018	89060	340.182	340.181	-0.001	341.506
2		2018	81138	340.182	340.181	-0.001	341.506
3	PF15/0370/A703A-PF11/0370/A703A	2018	81138	124.526	124.519	-0.007	127.441
4		2017	126335	124.539	124.519	-0.020	127.441
5		2018	89060	124.526	124.519	-0.007	127.441
6	PF16/0370/A703A-PF11/0370/A703A	2018	89060	302.472	302.469	-0.003	308.033
7		2018	81138	302.472	302.469	-0.003	308.033
8	PF15/0370/A703A-PF06/0370/A703A	2013	105907	215.690	215.700	0.010	214.090
9		2013	111893	215.690	215.700	0.010	214.090
10		2016	72038	215.658	215.700	0.042	214.090
11		2012	67281	215.690	215.700	0.010	214.090
12		2018	89060	215.695	215.700	0.005	214.090
13		2018	81138	215.695	215.700	0.005	214.090
14		2018	9092	215.695	215.700	0.005	214.090
15		2015	6919	215.658	215.700	0.042	214.090
16		2014	61941	215.628	215.700	0.072	214.090
17		1994	14180	215.651	215.700	0.049	214.090
18		1994	6712	215.689	215.700	0.011	214.090
19		1992	73708	215.690	215.700	0.010	214.090
20		1994	328282	215.645	215.700	0.055	214.090
21		2010	430473	215.635	215.700	0.065	214.090
22		2010	88684	215.647	215.700	0.053	214.090
23		1993	121097	215.689	215.700	0.011	214.090
24		1992	52639	215.694	215.700	0.006	214.090
25		1992	59436	215.708	215.700	-0.008	214.090
26		2011	386794	215.666	215.700	0.034	214.090

**Figura 289** – Geocat importa in automatico le Misurate dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) e le confronta con quelle del rilievo.



2. Una volta che si è compilata la tabella delle Misurate, dalla stessa si attiva l'icona *Verifica Misurate*. Questo comando apre il menù di Figura 289 (in alto a destra) che propone le tre opzioni relative alle tipologie di zona in cui ricade il rilievo, in funzione delle quali la normativa catastale impone le rispettive tolleranze da rispettare, riportate in Tabella 3:

- Urbana o di espansione urbanistica;
- Extraurbana pianeggiante;
- Extraurbana terreno sfavorevole.

**Tabella 3** – *Le tolleranze previste dalla normativa catastale per le differenze tra le Misurate del rilievo e quelle presenti in atti.*

*Legenda:*

$d$  = distanza risultante dall'atto riportata nella colonna "Misurata" della tabella di Figura 289.

$D$  = distanza del rilievo attuale riportata nella colonna "Rilievo" di Figura 289.

Zona del rilievo	Per $d \leq 300$ m	Per $d > 300$ m
zone urbane o di espansione urbanistica	$ d-D $ $0.05 + (0.0013 \times d)$	$ d-D $ < 0,45 m
zone extraurbane pianeggiante	$ d-D $ $0.05 + (0.0016 \times d)$ m	$ d-D $ < 0,55 m
zone extraurbane terreno sfavorevole	$ d-D $ $0.05 + (0.0020 \times d)$ m	$ d-D $ < 0,70 m

Questo significa che in funzione della zona va verificato che la *Differenza* calcolata da Geocat nella tabella Misurate di Figura 289 non superi la tolleranza prevista (si noti in Tabella 3 che questa cambia a seconda che la distanza sia inferiore o superiore a 300 metri). Selezionando dal menù una delle tre tipologie di zona, Geocat svolge la verifica suddetta e colora in rosa le celle della colonna *Differenza* il cui valore (assoluto) supera la tolleranza impostata. Da questa evidenza il tecnico rileva la Misurata che non concorda (entro la tolleranza) con la propria distanza e può quindi compiere le opportune valutazioni.

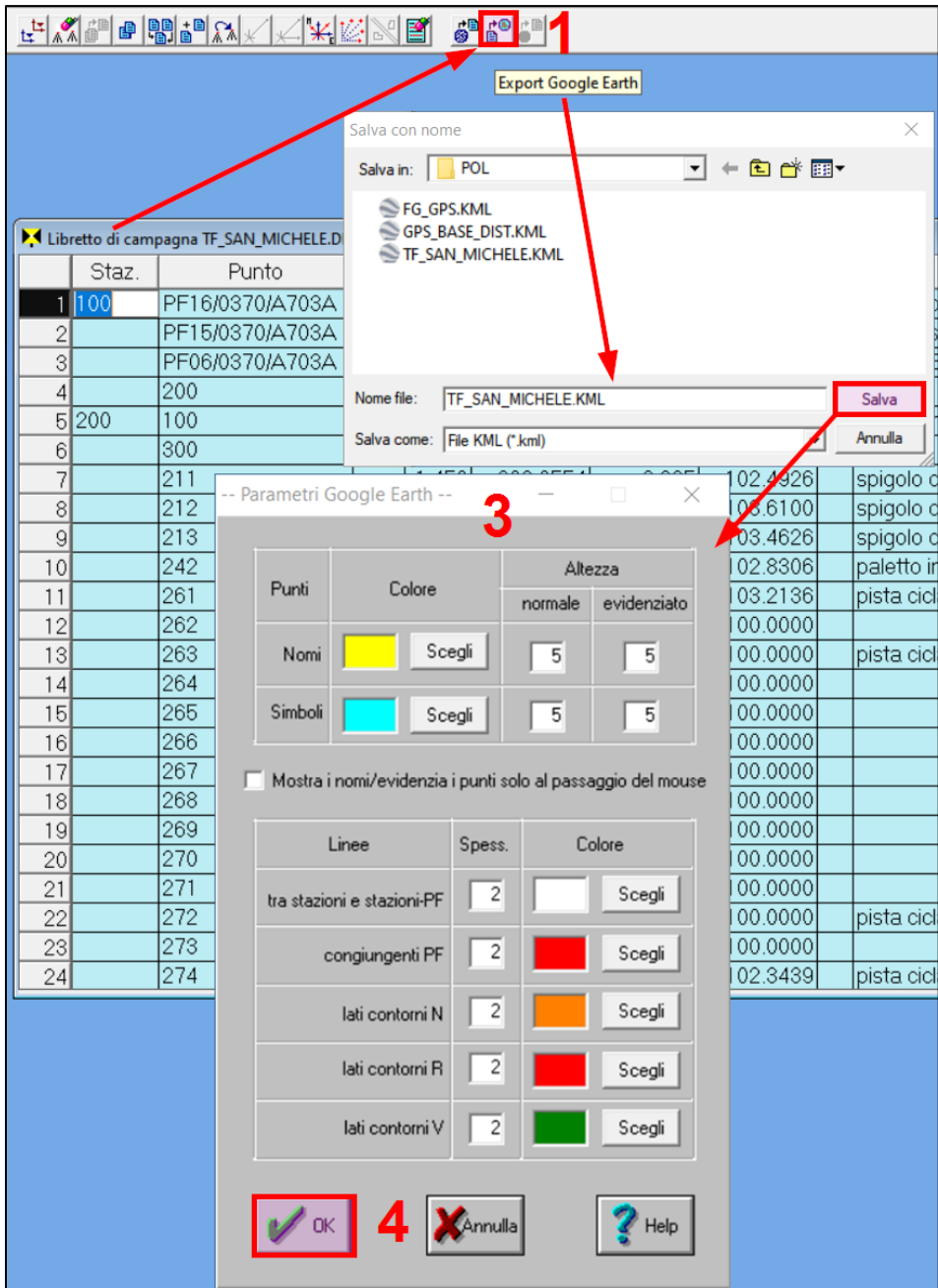
## 16. Google Earth

Google Earth è uno strumento irrinunciabile per i tecnici che si occupano dei lavori ai quali è dedicata questa guida. Si pensi soltanto alla possibilità di eseguire un sopralluogo virtuale della zona interessata ancor prima di recarsi sul posto, potendo così prendere visione in anteprima della situazione locale e pianificare, ottimizzandolo, il rilievo. Questo significa, ad esempio nei lavori catastali, poter individuare a priori i PF utili all'inquadramento del rilievo e, nelle riconfinazioni da mappa, i fabbricati d'impianto tuttora esistenti ai quali riferirsi per la ricostruzione del confine cercato. Data questa sua grande utilità, i software di TopGeometri interagiscono in modalità diretta con Google Earth. Il visualizzatore della cartografia catastale del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) (completo di PF e Misurate) permette di vedere la mappa wegis sovrapposta in trasparenza a Google Earth per l'individuazione dei PF appena accennata. CorrMap permette di sovrapporre a Google Earth le mappe georeferenziate, dando così modo di valutare gli elementi utili alla ricostruzione del confine da ricavare dalle stesse. Geocat invece, come vedremo in questo capitolo, permette di portare su Google Earth il rilievo elaborato garantendo così un'ottima opportunità di mostrarlo a terzi calato nel contesto reale dei luoghi. Ma non solo, Geocat interagisce con Google Earth anche in direzione opposta. Permette infatti di realizzare, direttamente sul visualizzatore satellitare, la simulazione virtuale di un rilievo che, seppur con l'approssimazione del mezzo, si rivela utilissima per redigere uno studio preliminare di fattibilità di un intervento sul territorio. Si tratta di una prestazione molto vantaggiosa per il tecnico in fase di pre-incarico perché gli consente di produrre una stima del lavoro effettivo da compiere e di presentarla al committente unitamente al preventivo della sua prestazione. Infine, l'utilizzo in abbinata di Geocat, CorrMap e del visualizzatore di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it), permette di portare contemporaneamente su Google Earth sia il rilievo che la mappa, vedendoli sovrapposti sia alla realtà dei luoghi che alla cartografia catastale aggiornata. In questo capitolo vedremo l'interazione di Geocat con Google Earth; quella di CorrMap è invece trattata nella guida di quel software, mentre quella del visualizzatore della cartografia catastale del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) è spiegata direttamente dai video *Cartografia catastale, PF e Misurate e Mappe d'impianto e rilievi sopra la cartografia catastale* disponibili sul sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) al menù *RISORSE GRATUITE* | *Video gratuiti* nella playlist *Catasto*.

## 16.1 Export dei rilievi su Google Earth

Geocat esporta i rilievi su Google Earth garantendo tutti i vantaggi sopra accennati di questa prestazione. Per farlo è necessario che il rilievo sia GPS (o misto GPS + TS), oppure, se solo TS, che contenga almeno due PF e che al menù *Configurazione* | *Calcoli* sia stata attivata l'opzione *Importa in automatico i PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it)* (vedi paragrafo 5 *Configurazione*, sotto-paragrafo 5.2 *Calcoli*, opzione [Importa in automatico i PF da \[www.topgeometri.it\]\(http://www.topgeometri.it\)](#) a pag. 76). Queste ultime due condizioni servono al programma per calcolare longitudine e latitudine dei punti (vedi paragrafo 13.5 *Calcolo locale e catastale*, sotto-paragrafo *Download dei PF da [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it)* a pag. 270). Rispettati questi requisiti, per eseguire l'export basta svolgere i seguenti passaggi con riferimento alla Figura 290:

1. Dalla tabella del rilievo, attivare il comando *Export Google Earth*.
2. Si apre la finestra di Windows per salvare i file con proposta l'ultima cartella utilizzata in Geocat e, come nome di file, il nome del rilievo con estensione *KML*, il formato file di Google Earth. Geocat crea infatti tale file che, oltre ad essere utilizzato nell'immediato per esportare il rilievo su Google Earth, può essere utilizzato per trasmetterlo ad altri soggetti ai quali si desidera mostrare il rilievo calato nella realtà dei luoghi. Confermati o modificati la cartella di destinazione e/o il nome del file, si procede cliccando *Salva*.
3. A questo punto si apre la finestra dei parametri per Google Earth di Figura 290 (in basso) mediante la quale si può personalizzare il risultato visivo della sovrapposizione impostando i seguenti dati:
  - **Punti:** nelle celle colorate della colonna *Colore* sono riportati i colori attualmente settati per i *Nomi* e i *Simboli* dei punti. Se si desidera cambiarli, basta cliccare sul corrispondente bottone *Scegli*, si apre così l'usuale finestra per la selezione del colore desiderato riprodotta in Figura 37 a pag. 57. Nelle celle della colonna *Altezza* si può invece definire la dimensione in pixel delle due entità per un'ottimale visualizzazione, impostando le seguenti opzioni:
    - *normale:* l'altezza inserita in questa cella è quella con la quale il nome o il simbolo viene visualizzato su Google Earth quando l'opzione *Mostra i nomi/evidenzia i punti solo al passaggio del mouse* (vedi sotto) non è attivata, oppure, se invece è attivata, quando non si passa con il mouse sopra il simbolo del punto.

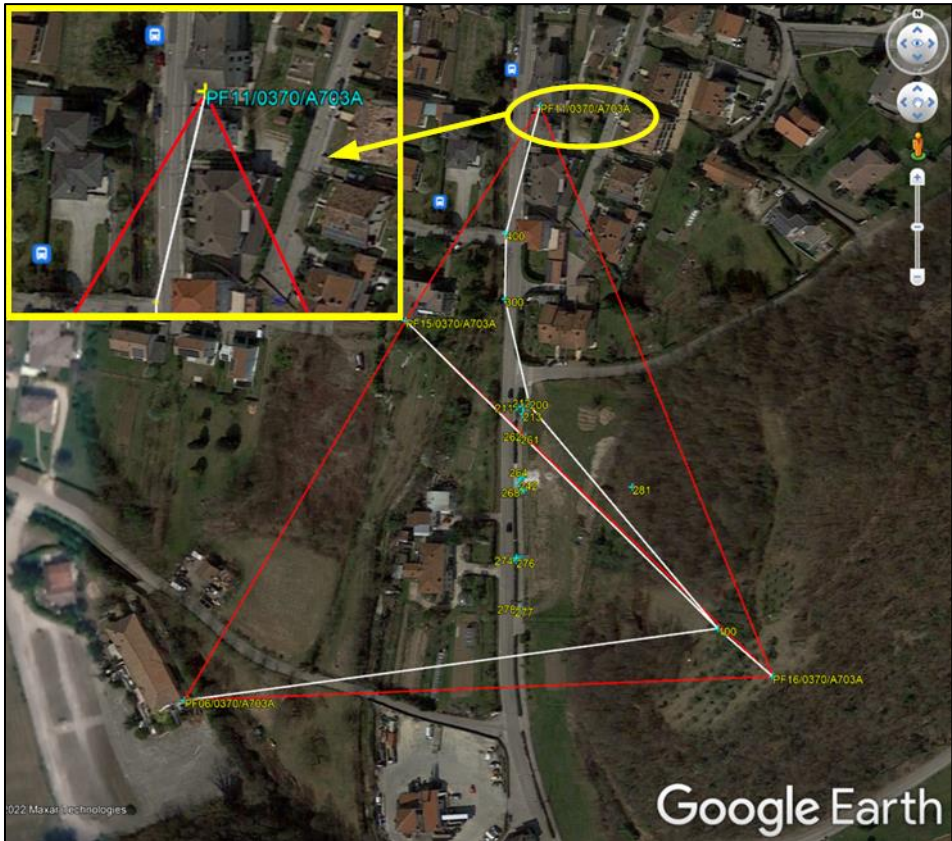


**Figura 290** – L'export su Google Earth di un rilievo Geocat: il programma crea il file KML di Google Earth (utile per poter trasmetterlo anche ad altri) permettendo di selezionare la dimensione e i colori desiderati per le varie entità.

- *evidenziato*: è l'altezza con la quale viene visualizzato il nome o il simbolo quando l'opzione *Mostra i nomi/evidenzia i punti solo al passaggio del mouse* (vedi qui sotto) è attivata e si passa con il mouse sopra il simbolo del punto.
- *Mostra i nomi/evidenzia i punti solo al passaggio del mouse*: selezionando questa opzione i nomi dei punti non vengono visualizzati di base, ma solo quando ci si passa sopra con il mouse. In tale frangente il simbolo assumerà l'altezza definita nella colonna *evidenziato* (in genere più grande) e solo allora apparirà il nome del punto, anch'esso con l'altezza definita nella cella *evidenziato*. Se invece si deselecta questa opzione, i nomi e i simboli saranno sempre visualizzati con l'altezza *normale* senza alcun cambiamento al passaggio del mouse sopra i punti.

Nel riquadro inferiore della finestra si può impostare lo spessore ed il colore delle linee congiungenti i punti. Per il colore la scelta avviene come già spiegato per i punti. Per lo spessore basta digitare il numero di pixel di cui si desidera siano spesse le linee. Le congiungenti sono:

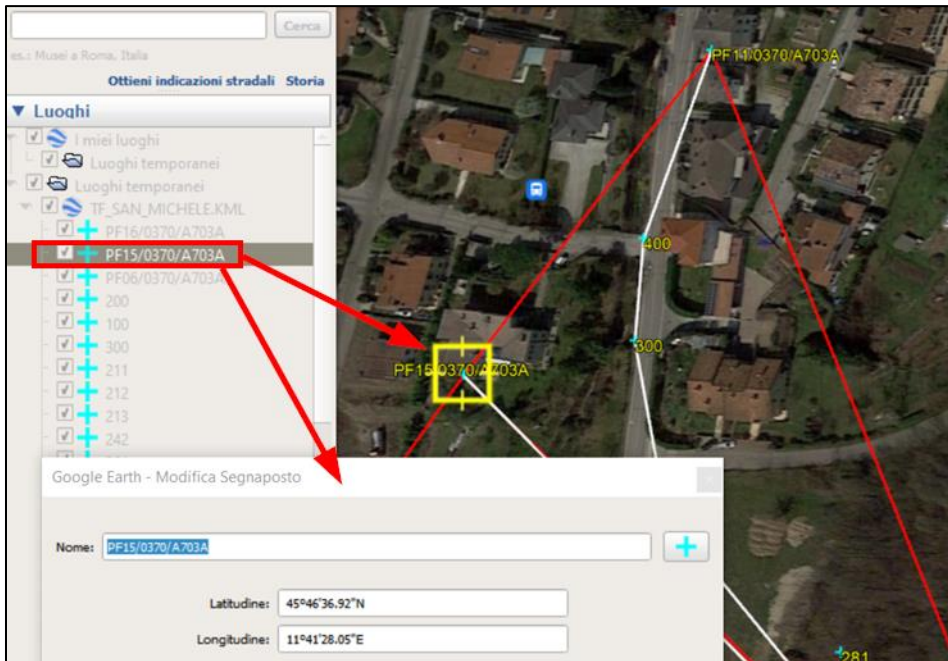
- **tra stazioni e stazioni-PF**: sono le linee che uniscono le stazioni che si osservano tra loro e le linee che uniscono i PF alla stazione dalla quale sono stati rilevati.
  - **congiungenti PF**: sono le linee che uniscono i PF, vale a dire i triangoli fiduciali.
  - **lati contorni N / R / V**: sono i lati dei contorni definiti dalla tabella *Contorni e dividenti* del rilievo (si veda il paragrafo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215) rispettivamente con i codici di linea neri (NC, NT, NP), rossi (RC, RT, RP) o verdi (VC, VT, VP). Nonostante tale attributo già definito nei contorni, può essere infatti utile modificare i colori per avere una migliore visualizzazione su Google Earth.
4. Confermati con *OK* i parametri di visualizzazione, Geocat emette un messaggio che informa della creazione con successo del file *KML* e chiede se si desidera proseguire direttamente al lancio di Google Earth per vedere fin da subito la sovrapposizione del rilievo, oppure se si preferisce compiere questa operazione in un secondo momento. In quest'ultimo caso sarà sufficiente, in fase successiva, fare un doppio clic sul file *KML* appena creato. Se invece si risponde affermativamente alla richiesta, Google Earth viene lanciato direttamente da Geocat e mostra il rilievo sovrapposto come illustrato in Figura 291.



**Figura 291** – *La sovrapposizione del rilievo su Google Earth.*

È doveroso precisare che non bisogna aspettarsi una sovrapposizione di elevata precisione perché la visualizzazione di Google Earth è comunque una proiezione prospettica, mentre il rilievo è in coordinate topografiche piane. Tuttavia la corrispondenza ha in genere un’ approssimazione più che accettabile, tale da permettere di sfruttarne i vantaggi già citati all’inizio di questo paragrafo (avere un riscontro post-rilievo, mostrare ad altri l’oggetto del rilievo sovrapposto alla realtà, ecc.). Ma nel caso si ritenesse necessario un affinamento della posizione del rilievo, Google Earth permette di spostare le singole entità (punti, nomi, linee, ecc.). Per farlo basta selezionare, ad esempio, il nome del punto nel pannello *Luoghi* sulla sinistra della schermata di Google Earth ed attivare l’opzione *Proprietà* del menù che si apre con clic destro. Il punto verrà evidenziato da un riquadro giallo agendo sul quale (con il mouse) si può spostarlo nella posizione ritenuta più precisa, come mostrato in Figura 292.

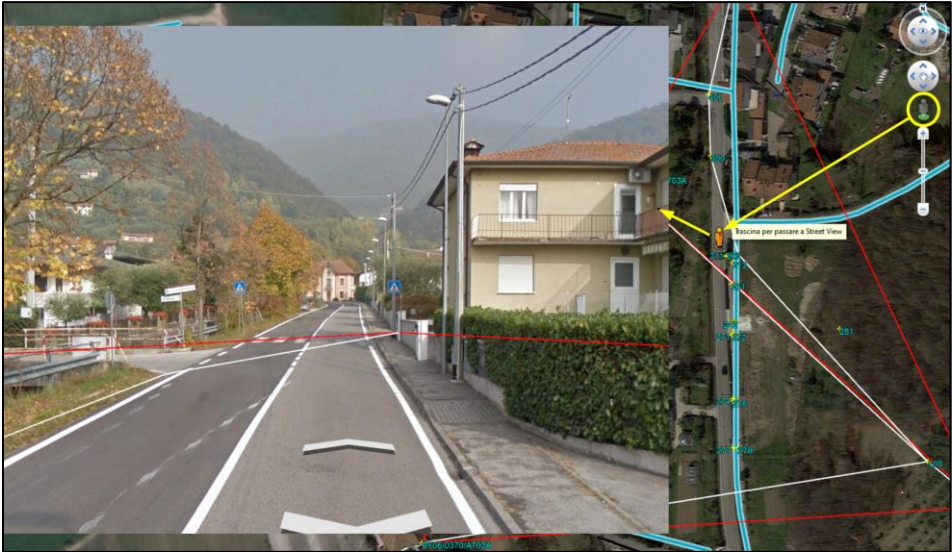




**Figura 292** – Qualora sia necessario, Google Earth permette di affinare la posizione delle entità del rilievo.

Come spiegato sopra, se nella finestra dei parametri di visualizzazione si è attivata l'opzione *Mostra i nomi/evidenzia i punti solo al passaggio del mouse*, i punti del rilievo vengono sovrapposti a Google Earth con il solo simbolo a croce senza ulteriori annotazioni, in modo che la visualizzazione d'insieme rimanga pulita e non sia disturbata dall'accavallarsi di testi o altri elementi. Tuttavia, sovrapponendo il mouse al simbolo di ciascun punto, questo viene ingrandito e ne viene visualizzato il nome, come evidenziato dal riquadro contornato in giallo in di Figura 291 (in alto a sinistra), in modo che si possa risalire alle sue caratteristiche (descrizione, ecc.) consultando il rilievo.

Come già accennato, l'export di un rilievo su Google Earth è utile non solo per verificarne la sovrapposizione alla realtà dei luoghi ma anche per mostrare a terzi (committente, altri tecnici, ecc.) la situazione della zona interessata. Questa prestazione è resa ancor più accattivante dal visualizzatore *Street View* di Google Earth. Per utilizzarlo, basta trascinare con il mouse sul punto desiderato l'icona dell'omino *Street View* presente in alto a destra della schermata di Google Earth per passare così alla vista fotografica da terra di quell'area, come illustrato in Figura 293.



**Figura 293** – *La vista fotografica da terra di un punto del rilievo ottenuta utilizzando l'utility Street View di Google Earth.*

## 16.2 Import di rilievi simulati da Google Earth

Geocat permette di importare la simulazione di un rilievo di massima realizzato su Google Earth. A scanso di fraintendimenti, preciso subito che lo scopo di questa funzionalità è quello già accennato in premessa di questa sezione, vale a dire quello di redigere uno studio preliminare di fattibilità di un determinato intervento sul territorio<sup>69</sup>. Questa esigenza si manifesta, ad esempio, quando il committente non ha ancora deciso di procedere con l'opera ipotizzata e, proprio al fine di decidere, richiede al tecnico una stima, seppur approssimata, sia dell'opera stessa, sia del compenso per la sua prestazione professionale. È evidente che in tale frangente non è proponibile procedere al rilievo topografico effettivo dell'area di intervento, prestazione che risulterebbe oltremodo costosa per ottenere le sole informazioni preliminari richieste.

<sup>69</sup> Mi preme essere molto chiaro su questa precisazione perché, quando ho pubblicato questa funzionalità su alcuni forum online, alcuni “leoni da tastiera” mi hanno accusato di “istigazione a delinquere” dicendo che si tratta di un incentivo a redigere i rilievi “a tavolino”, una prassi che sta esattamente all'opposto della mia mentalità e formazione professionale e che, oltretutto, non necessita certo di questa prestazione di Geocat per essere attuata (chi vuole eseguire i rilievi a tavolino può farlo usando semplicemente il CAD).



Il procedimento che vedremo in questo paragrafo, mediante un esempio sviluppato passo-passo, risolve in maniera molto soddisfacente questa necessità. Per chi preferisse apprenderne l'operatività vedendo il sottoscritto attuarla dal vivo, consiglio di seguire il video dal titolo *Google Earth in topografia, simulare un rilievo per studio di fattibilità* presente nella playlist *Topografia* del sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it). La consultazione dei video gratuiti di [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) è spiegata al paragrafo 1.4 *Le videolezioni gratuite* a pag. 12.

La prima operazione da compiere per inserire la simulazione del rilievo su Google Earth è quella di posizionarsi nella zona interessata del visualizzatore satellitare. Naturalmente questo si può fare direttamente da Google Earth, tuttavia conviene invece sfruttare i PF scaricabili dal sito [www.topgeometri.it](http://www.topgeometri.it) in modo che il rilievo simulato, una volta importato su Geocat, mantenga le informazioni geografiche per poter essere nuovamente ri-esportato su Google Earth. Per fare questo utilizziamo il download dei PF che Geocat permette di effettuare per ciascun Comune di nostro interesse. Per la spiegazione dettagliata di questa prestazione si consulti il paragrafo 5 *Configurazione*, sotto-paragrafo 5.5 *Comuni e PF* a pag. 88.

Qui di seguito vediamo, con riferimento alla Figura 294, i passaggi da svolgere per l'esempio che svilupperemo.

1. Attiviamo il menù *Configurazione | Comuni e PF*.
2. Si apre la tabella dei Comuni nella quale inseriamo il Comune che ci interessa (con il codice catastale nella colonna *C. Com.*), nel nostro esempio *F863 – Neive (CN)*. Dopodiché facciamo doppio clic sulla riga del Comune stesso.
3. Si apre la tabella di color ocra dei PF per quel Comune, inizialmente vuota. Da questa si attiva l'icona *Importa PF da TopGeometri*.
4. Si apre la finestra di richiesta dati (con già compilata la cella *Codice Comune*) nella quale inseriamo, nella cella *Foglio*, il numero del foglio di mappa desiderato, nel nostro caso 20. N.B.: qualora il Comune presenti le sezioni censuarie, la sezione interessata va inserita nella cella *Sezione*. Confermiamo con *OK* e vediamo la tabella compinarsi con le righe di tutti i PF del foglio richiesto.
5. Infine, sempre dalla tabella dei PF, attiviamo il comando (icona) *Export PF Google Earth* che lancia direttamente il visualizzatore satellitare importandovi i PF, come illustrato in Figura 295 a pag. 437.

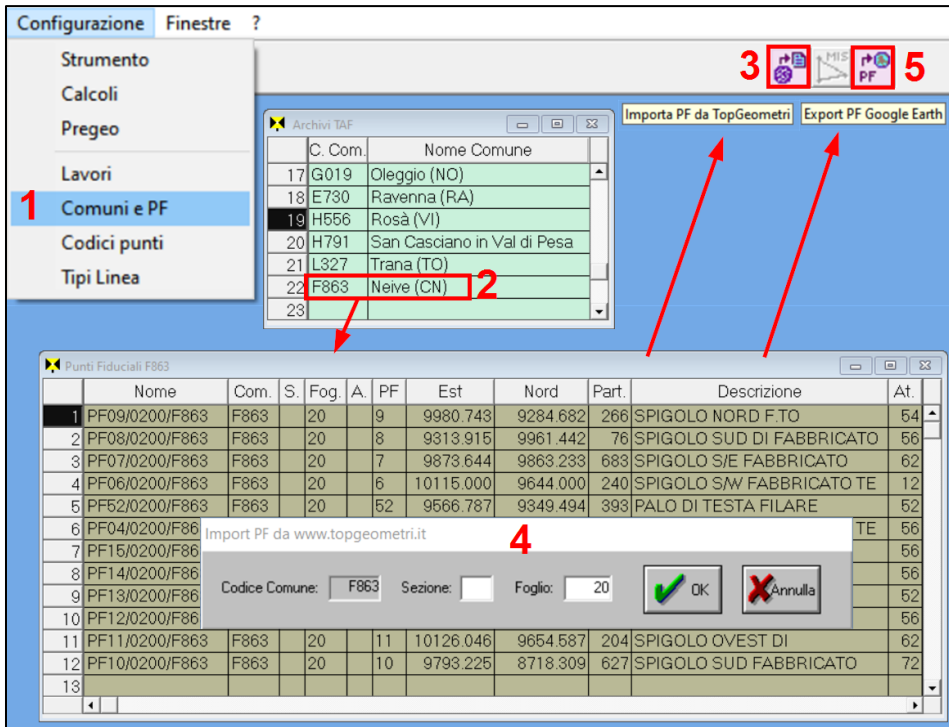


Figura 294 – L’export su Google Earth di tutti i PF di un foglio di mappa.

Da qui in avanti si opera direttamente su Google Earth. Per prima cosa dobbiamo creare la cartella che conterrà tutti i dati da esportare dal visualizzatore per essere successivamente importati in Geocat. Con riferimento alla Figura 296 (in alto) a pag. 438, questa operazione si svolge come segue:

1. Facciamo clic destro sul nodo *I miei luoghi* in alto nel pannello a sinistra, si apre il menù contestuale nel quale selezioniamo l’opzione *Aggiungi e*, in cascata, l’opzione *Cartella*.
2. Si apre la finestra per l’inserimento dei dati della nuova cartella da creare, nella quale è sufficiente digitare “Geocat” sulla cella *Nome*, confermando con *OK*.
3. La cartella viene così aggiunta nella struttura ad albero *I miei luoghi*.

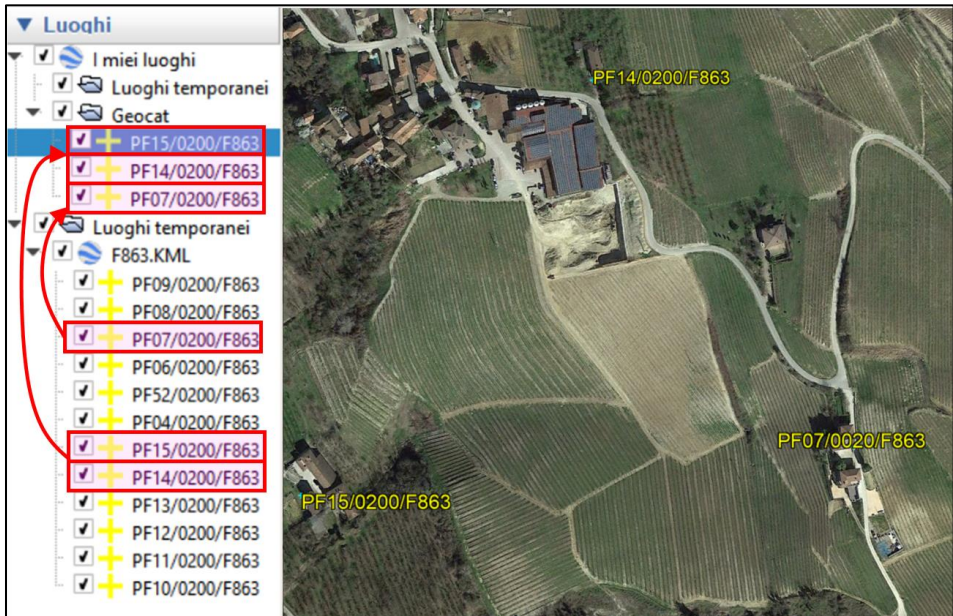
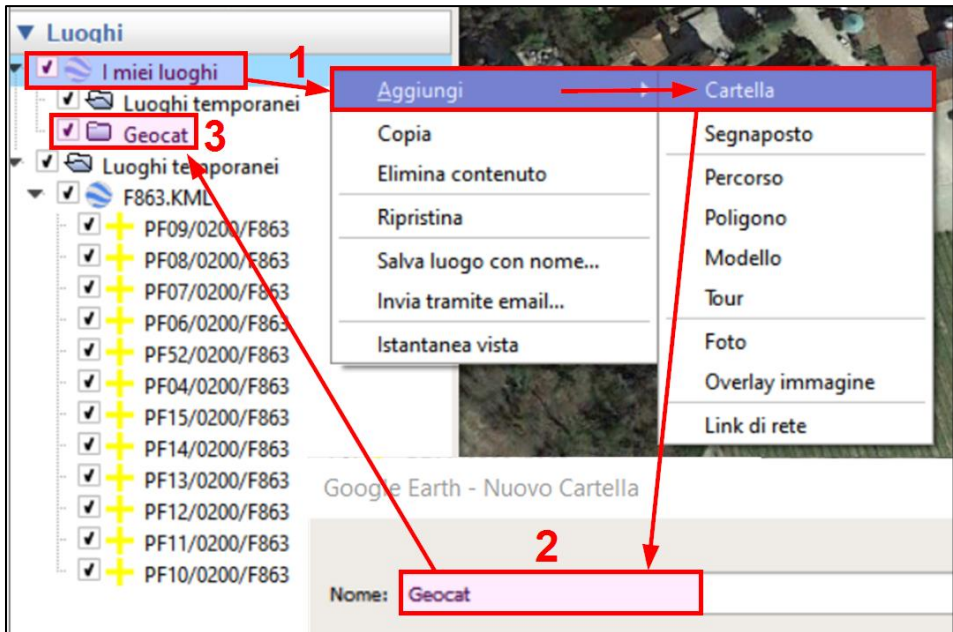
Fatto ciò, sulla vista aerea di Google Earth ci posizioniamo nella zona in cui vogliamo realizzare il rilievo simulato e su questa individuiamo alcuni PF che inglobano l’area di intervento.



**Figura 295** – *Il PF del foglio di mappa desiderato esportati su Google Earth.*

In questo esempio tale area è quella mostrata in Figura 296 (in basso) e i PF di riferimento sono il *PF15/0200/F863*, il *PF14/0200/F863* e il *PF07/0200/F863* del foglio. Nella struttura ad albero di Google Earth dobbiamo ora spostare questi PF dal nodo *F863.KML* al nostro nuovo nodo *Geocat*. Per fare questo basta selezionare il nome del PF sul nodo *F863.KML* e, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, trascinarlo sopra al nodo *Geocat* per poi rilasciare il bottone del mouse. Il PF viene così spostato in questa cartella.

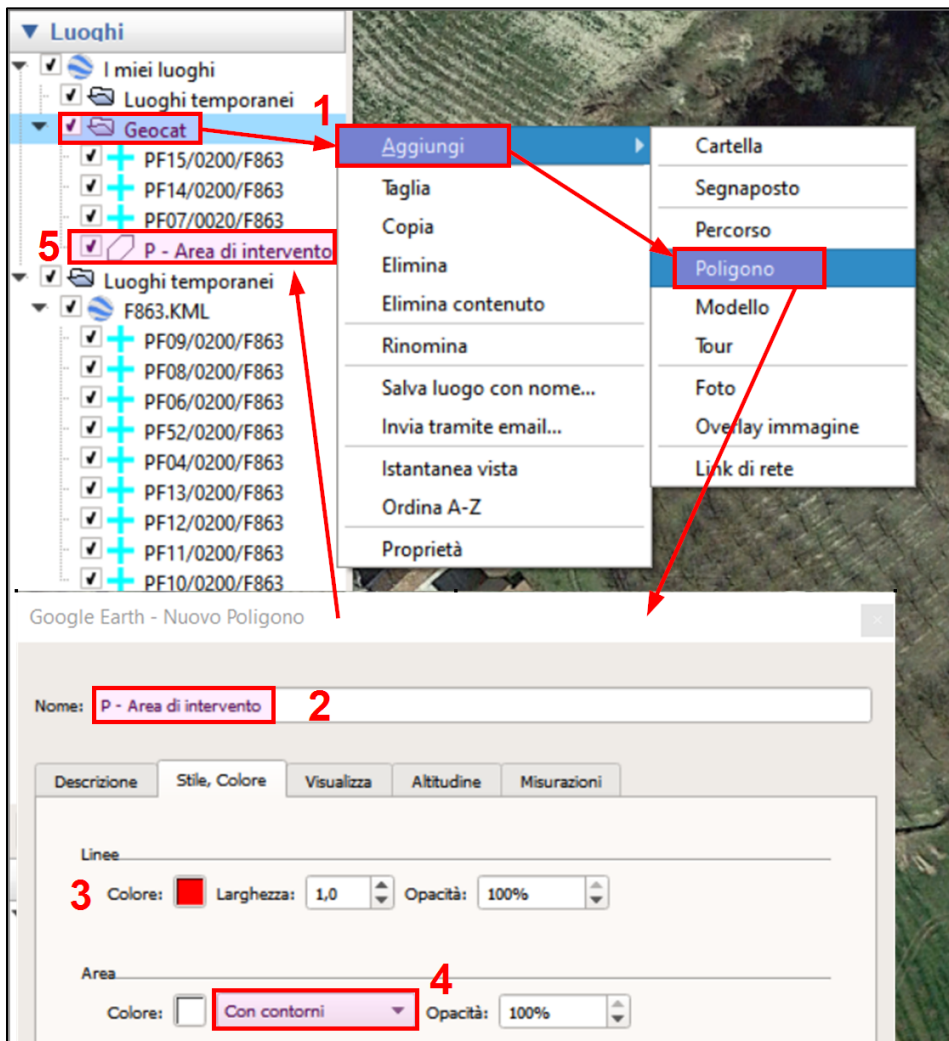




**Figura 296** – *Sopra: su Google Earth va creata la cartella “Geocat” che conterrà tutti i dati da esportare successivamente in Geocat. Sotto: dopo essersi posizionati sull’area in cui si deve operare, si individuano alcuni PF (minimo due) nelle vicinanze e, dalla struttura ad albero di Google Earth si spostano i relativi nodi portandoli nella cartella “Geocat”.*

Vale qui la pena di precisare che, qualora l'area di interesse insista a cavallo di due o più fogli, si dovrà preventivamente esportare su Google Earth i PF di ciascun foglio come visto sopra (Figura 294 a pag. 436).

Procediamo ora a definire i punti che costituiscono l'area di intervento della quale vogliamo simulare il rilievo. Per prima cosa dobbiamo definire un nodo della cartella *Geocat* che conterrà tali punti. Questa operazione è illustrata in Figura 297 e si svolge mediante i passaggi descritti di seguito.



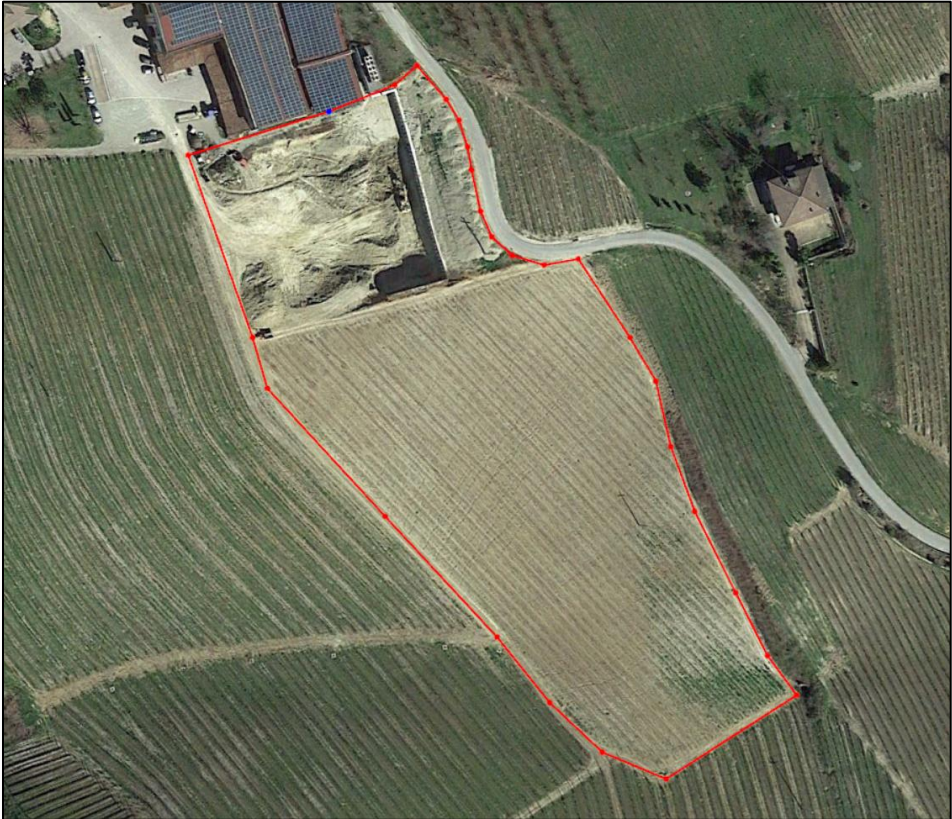
**Figura 297** – La creazione del nodo che conterrà i punti del rilievo simulato da esportare in Geocat.

1. Clic destro sul nodo *Geocat* e, dal menù contestuale, selezioniamo *Aggiungi*, poi *Poligono*.
2. Si apre la finestra per l'inserimento dei dati del poligono da creare, nella quale inseriamo nella cella *Nome* la descrizione da dare all'insieme dei punti che andremo a creare. Qui però c'è una regola da rispettare: per fare in modo che Geocat riconosca i dati quali punti del rilievo, occorre che il nome del poligono inizi con la lettera *P* maiuscola. Infatti, come si evince dalla Figura 297, in questo esempio il nome che abbiamo inserito è: *P – Area di intervento*.
3. Cliccando sul quadratino *Colore* della sezione *Linee*, scegliamo il colore con il quale sarà disegnato il poligono su Google Earth (rosso nel nostro caso). Se necessario, possiamo anche modificare lo spessore delle linee nella cella *Larghezza* rispetto al valore preimpostato di 1 pixel.
4. Dalla tendina di fianco al quadratino *Colore* della sezione *Area*, selezioniamo l'opzione *Con contorni* per indicare a Google Earth di limitarsi a disegnare il contorno che unisce i punti che andremo a selezionare, senza colorare l'area interna in modo che questa resti trasparente sulla vista aerea.
5. Confermando con OK la finestra dati, nella cartella *Geocat* viene aggiunto il nodo *P – Area di intervento*.

Quest'ultima azione (conferma con *OK*) può anche essere posticipata a dopo che si sarà tracciato il poligono come vedremo ora, ma è consigliabile compierla fin da subito in modo che si crei già il nodo con i dati impostati. Dopodiché, per tracciare il poligono che ci interessa, selezioniamo il nodo *P – Area di intervento* e attiviamo l'opzione *Proprietà* del menù clic destro. Sulla vista satellitare il cursore assume la forma di un mirino con il quale, dopo aver opportunamente ingrandito l'area interessata, andiamo a cliccare i punti che desideriamo esportare su Geocat. Man mano che clicchiamo i punti, questi vengono uniti da una linea (del colore e spessore sopra definiti) che li congiunge fino a formare il poligono (chiuso) finale. In questo esempio il contorno finale dei punti è quello di Figura 298. Nel caso in cui, a tracciamento completato, ci accorgessimo della necessità di modificare o affinare il contorno, Google Earth ci permette di farlo in maniera molto agevole mediante le seguenti utilità:

- Per aggiungere un nuovo punto intermedio a quelli già presenti basta sovrapporsi con il mouse alla congiungente tra i due punti originari e cliccarlo nella posizione desiderata.

- Per spostare un punto mal posizionato, basta selezionarlo con il mouse (assume il colore verde) e spostarlo nella nuova posizione.
- Per eliminare un punto, lo si seleziona come detto sopra e si preme *Canc* da tastiera.



**Figura 298** – *Il contorno dei punti da esportare in Geocat.*

Definiti così i punti, dobbiamo ora definire le stazioni TS dalle quali verranno calcolate le rispettive letture strumentali del rilievo simulato. Naturalmente, nel fare ciò, possiamo piazzare le stazioni simulate all'incirca nella posizione nella quale andremo effettivamente ad eseguirle qualora, ricevuto l'incarico definitivo, dovessimo procedere al rilievo vero e proprio sul posto. Così facendo, il rilievo simulato che stiamo realizzando su Google Earth ci torna utile quale impostazione e studio del successivo rilievo effettivo. Il tracciamento dei rami di stazioni TS avviene con lo stesso procedimento di quello per i punti appena visto.



Per prima cosa dobbiamo sempre creare il nodo della cartella *Geocat* che conterrà i dati geografici. Questa operazione è del tutto uguale a quella già vista per creare il nodo dei punti (illustrata in Figura 297 a pag. 439) con queste sole differenze:

- dall'opzione *Aggiungi* del menù contestuale di Google Earth, anziché l'entità *Poligono* va scelta l'entità *Percorso*;
- il nome da dare al percorso (ramo di stazioni) deve iniziare con la lettera *S* maiuscola per indicare a Geocat che si tratta di stazioni.

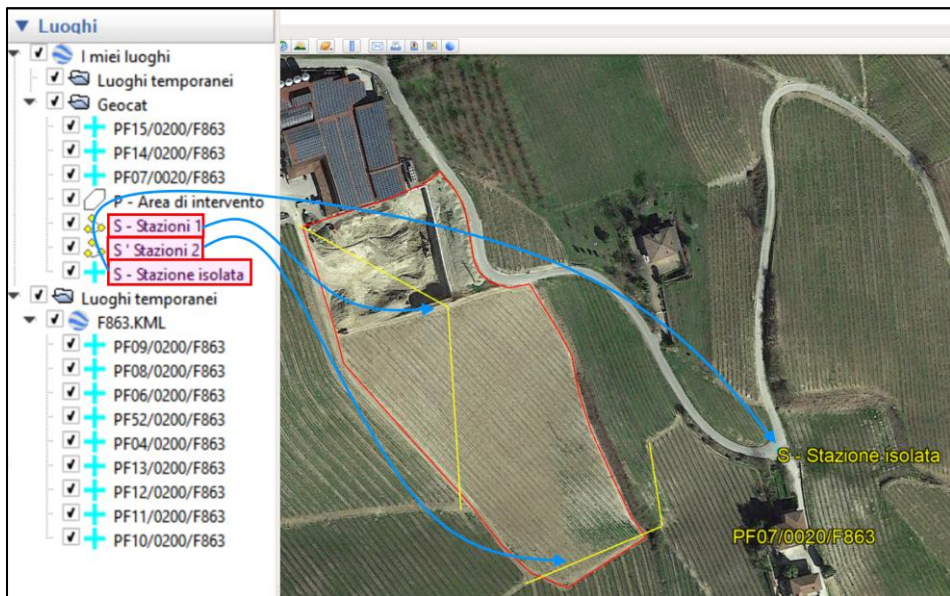
Naturalmente, anche in questo caso, dalla finestra dati possiamo definire il colore e lo spessore delle linee congiungenti. Nel nostro esempio creiamo il nodo *S – Stazioni 1* con le linee di color giallo e dello spessore preimpostato di 1 pixel. Fatto ciò, selezioniamo il nodo, attiviamo l'opzione *Proprietà* del menù clic destro e andiamo a tracciare sulla vista satellitare le stazioni desiderate agendo esattamente come già visto sopra. Come già detto per i punti, nel tracciare le stazioni ne sceglieremo la posizione su locazioni nelle quali sarà agevole piazzarle effettivamente nel caso in cui questo studio preliminare dovesse tramutarsi in un incarico effettivo. Con riferimento alla Figura 299, nell'esempio trattato abbiamo definito i seguenti due nodi (rami) di stazioni:

- *S – Stazioni 1*, costituito da un braccio composto da tre stazioni che attraversa per tre quarti in senso Nord-Sud il contorno dei punti.
- *S – Stazioni 2*, di altre tre stazioni nella parte Sud dell'appezzamento.

Dopodiché abbiamo anche creato un terzo nodo, *S – Stazione isolata*, composto da un'unica stazione posta nello spiazzo stradale dal quale si può osservare il *PF07/0200/F863*. In questo caso non si tratta più di un ramo che collega più stazioni ma di un punto univoco. Per creare questa stazione isolata è sufficiente selezionare l'entità *Segnaposto* dal sottomenù *Aggiungi* del menù clic destro di Google Earth. Si apre la solita finestra dati nella quale si attribuisce il nome al punto (vedi sopra) e gli attributi di colore e dimensione del simbolo (crocetta). Il punto viene raffigurato a video con il mirino già visto sul quale basta agire con il mouse per portarlo nella posizione desiderata.

Come possiamo osservare in Figura 299, in realtà, sia i primi due rami di stazioni che la stazione isolata finale sono slegati tra loro, ma questo non è un problema in quanto sarà poi onere di Geocat, in fase di import dei dati, a collegare il tutto.



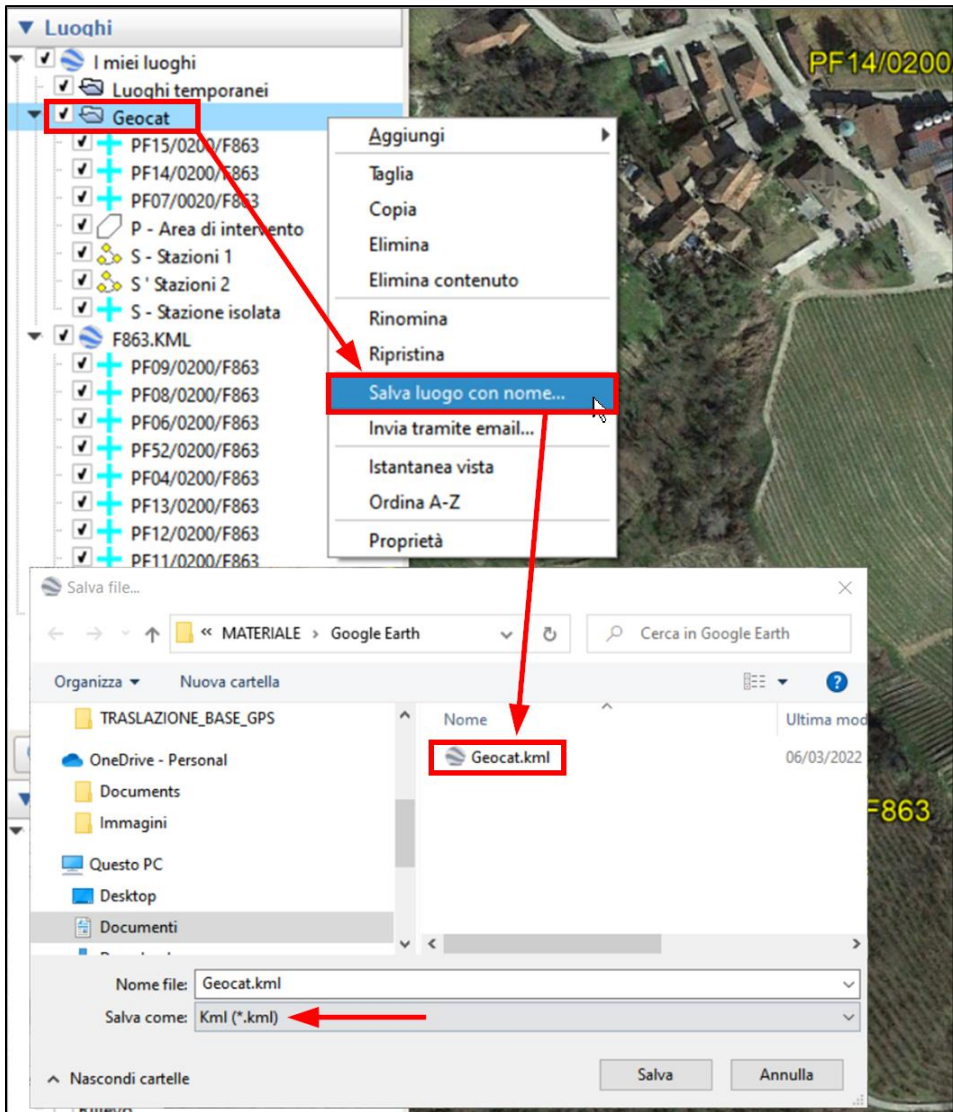


**Figura 299** – Le stazioni simulate per il rilievo da importare in Geocat: due bracci da tre stazioni ciascuno (S – Stazioni 1 e S – Stazioni 2) più una stazione isolata.

Con le operazioni viste fin qui, abbiamo terminato l'attività di creazione del rilievo simulato su Google Earth. Non ci resta che salvare i dati così generati per passare all'import su Geocat. Questa operazione è illustrata in Figura 300: selezioniamo il nodo *Geocat* di Google Earth, apriamo il menù clic destro e attiviamo l'opzione *Salva luogo con nome*, comando che apre l'usuale finestra per il salvataggio dei file. Nella tendina *Salva come* in basso di questa finestra, selezioniamo il formato *KML* (e non *KMZ*) e salviamo il file con il nome e nella cartella desiderata.

A questo punto torniamo su Geocat e, con riferimento alla Figura 301 a pag. 445, apriamo un nuovo rilievo, attiviamo il comando *Import Google Earth* e selezioniamo il file *KML* appena salvato. La tabella TS si compila automaticamente con tutte le stazioni e i punti definiti su Google Earth. In più si apre la tabella dei contorni completa del percorso definito sul visualizzatore per i punti del rilievo simulato. Analizzando la tabella TS possiamo notare come Geocat abbia creato un rilievo topograficamente corretto e completo. Le osservazioni presentano infatti le seguenti caratteristiche:

- Sono state generate tutte le stazioni definite, numerandole per multipli di 100 come da prassi catastale.



**Figura 300** – Terminata la creazione del rilievo simulato su Google Earth, basta salvare i dati su file KML da importare poi in Geocat.

- Su ciascuna stazione sono stati inseriti i punti osservati numerandoli a partire dal nome della stazione, sempre come da prassi catastale (i punti della stazione 100 sono denominati 101, 102, 103, ecc., quelli della stazione 200, sono chiamati 201, 202, 203, e così via). Questa operazione ha ovviamente interessato anche i PF i quali mantengono invece il loro nome originario.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	200		0.000	131.8604	89.087	91.1086		S - Stazioni 1
2		PF14/0200/F863		0.000	19.6130	103.689	92.3570		PF14/0200/F863
3		102		0.000	127.9823	2.956	96.4172		P - Area di intervento
4		103		0.000	81.6480	45.777	87.3372		P - Area di intervento
5		104		0.000	127.9823	2.956	96.4172		P - Area di intervento
6	200	100		0.000	331.8604	89.087	108.8914		S - Stazioni 1
7		300		0.000	191.6375	102.768	114.2817		S - Stazioni 1
8		201		0.000	284.4938	56.063	111.7556		P - Area di intervento
9		202		0.000	266.6603	57.359	113.1842		P - Area di intervento
10		203		0.000	113.4548	55.828	93.9519		P - Area di intervento
11		204		0.000	81.8824	41.803	86.3570		P - Area di intervento
12		205		0.000	80.1695	31.805	85.0203		P - Area di intervento
13		206		0.000	65.1603	24.608	81.7064		P - Area di intervento
14		207		0.000	42.9551	23.534	82.5603		P - Area di intervento

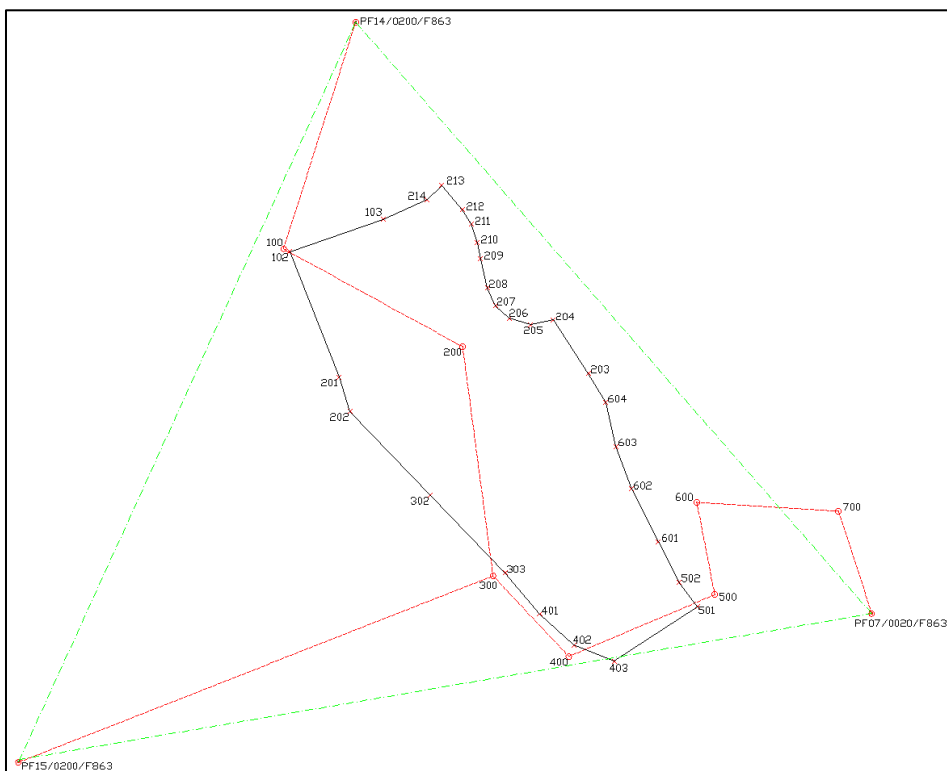
  

	C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
1	004	P - Area	102	NC	201	NC	202	NC	302	NC	303	NC	401	NC	402	NC	403	NC	501	NC	502	NC
2			601	NC	602	NC	603	NC	604	NC	203	NC	204	NC	205	NC	206	NC	207	NC	208	NC
3			209	NC	210	NC	211	NC	212	NC	213	NC	214	NC	103	NC	104					
4																						

**Figura 301** – Il rilievo simulato su Google Earth importato in Geocat. Sopra: stazioni e punti numerati secondo la prassi catastale, con le stazioni debitamente collegate tra loro. Sotto: il contorno dei punti definiti su Google Earth.

- Il criterio con il quale i punti definiti su Google Earth vengono collegati alle rispettive stazioni è semplicemente quello di associare a ciascuna stazione tutti i punti che sono più vicini ad essa che non alle altre stazioni.
- Le stazioni sono state tutte collegate tra loro con battuta in andata e ritorno, anche quelle che non lo erano su Google Earth. Lo possiamo constatare in Figura 302 (in basso) che mostra il disegno CAD del rilievo: il primo ramo di stazioni definito su Google Earth (S – Stazioni 1) composto dalle stazioni 100, 200, 300 è stato collegato al secondo (S – Stazioni 2) composto dalle stazioni 400, 500, 600, mediante la ribattuta tra la stazione 300 e la stazione 400. La stazione isolata 700, che osserva il solo PF07/0200/F863, è stata collegata alla stazione 600.
- I PF sono stati collegati anch'essi alle rispettive stazioni e questa prestazione, come accennato all'inizio, riveste particolare importanza perché ci consente di ri-esportare il rilievo nuovamente su Google Earth.

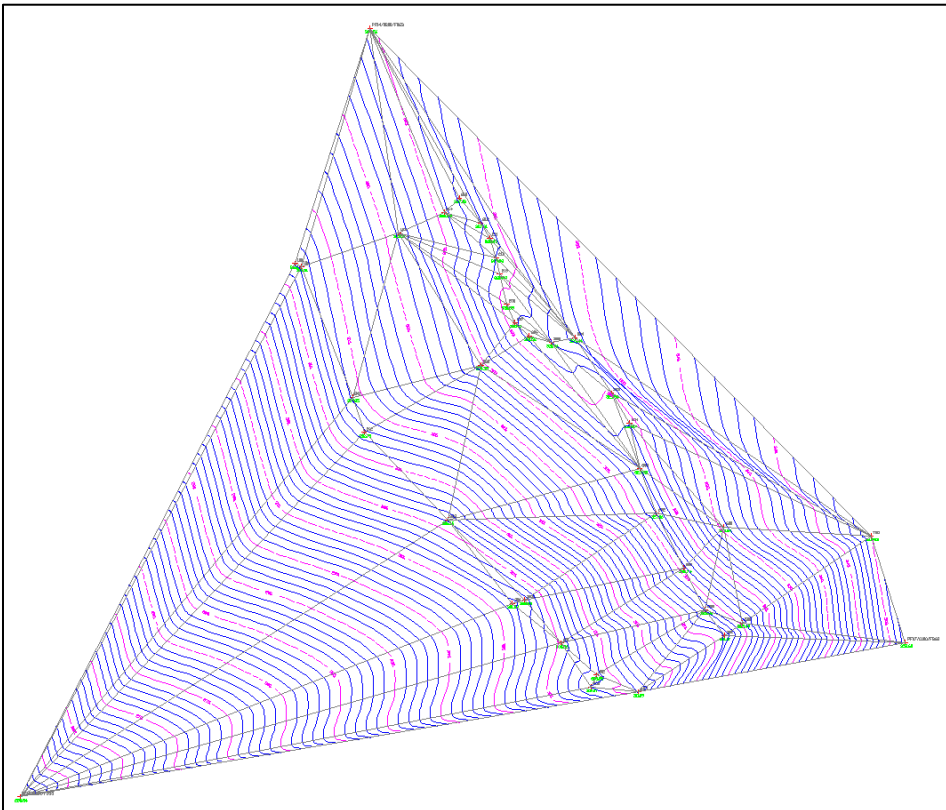
Calcolo locale NEIVE_GOOGLE_EARTH.DB:2										
	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z	Longit.	Latitud.
1	100		0.000	0.000	0.000	0.000	312.146	0.000	8.136330	44.710504
2	200		77.400	0.000	-42.330	0.000	324.548	0.000	8.137307	44.710124
3	300		90.524	0.000	-141.660	0.000	301.688	0.000	8.137473	44.709230
4	400		123.332	0.000	-176.500	0.000	309.076	0.000	8.137887	44.708917
5	500		186.412	0.000	-149.730	0.000	325.491	0.000	8.138683	44.709158
6	600		178.662	0.000	-109.823	0.000	335.648	0.000	8.138585	44.709517
7	700		239.935	0.000	-113.603	0.000	349.934	0.000	8.139358	44.709483
8	PF07/0020/F863		254.295	-	-157.956	-	352.607	-	8.139540	44.709084
9	PF15/0200/F863		-114.678	-	-222.297	-	255.545	-	8.134884	44.708504
10	PF14/0200/F863		31.215	-	98.096	-	324.565	-	8.136723	44.711387
11	102		2.671	-	-1.256	-	312.312	-	8.136364	44.710493
12	103		43.023	-	12.758	-	321.191	-	8.136873	44.710619
13	104		2.671	-	-1.256	-	312.312	-	8.136364	44.710493
14	201		23.917	-	-55.621	-	314.254	-	8.136632	44.710004
15	202		28.790	-	-70.402	-	312.754	-	8.136693	44.709871
16	203		131.740	-	-53.989	-	329.845	-	8.137993	44.710019
17	204		116.604	-	-30.862	-	333.439	-	8.137801	44.710227



**Figura 302** – *Il calcolo (sopra) e il disegno CAD (sotto) del rilievo importato da Google Earth mostra la correttezza topografica della procedura.*

- Le rilevazioni includono anche le quote altimetriche, utili nel caso siano da sviluppare lavori che riguardano anche l'altimetria, come si può vedere dalla Figura 303.

Giunti a questo punto è come se il rilievo importato fosse un rilievo effettivamente eseguito ed è quindi possibile utilizzare tutti gli strumenti che Geocat mette a disposizione per svolgere lo studio di fattibilità che ci si era proposti. Con l'applicativo topografico del CAD integrato di Geocat si possono ad esempio studiare divisioni dell'area rilevata ai fini di una lottizzazione (si veda a questo proposito il paragrafo 14 *Il CAD topografico* a pag. 281). Oppure, con le funzionalità di altimetria, si può generare il modello matematico del terreno, ottenuto sotto forma di piano quotato a triangoli e a curve di livello, sul quale estrarre profili e sezioni (si consulti a questo proposito la guida in linea di Geocat).



**Figura 303** – *Il rilievo importato include anche le quote altimetriche desunte da Google Earth e permette pertanto di sviluppare lavori altimetrici, ottenendo il piano quotato a curve di livello dal quale estrarre profili e sezioni.*





## 17. Riconfinazioni

Di tutti i lavori in ambito topografico e catastale le riconfinazioni sono da sempre quelli che mi appassionano di più. Gli incarichi catastali classici, come la redazione di frazionamenti o tipi mappali, hanno sì una loro componente tecnica e topografica (quella del rilievo), ma poi si tramutano inevitabilmente in una mera compilazione di moduli software su Pregeo svolta tramite procedure prefissate che di tecnico hanno ben poco<sup>70</sup>. Un incarico di riconfinazione implica invece una forte componente tecnico-professionale che si estende su diverse discipline. Oltre alla parte topografica, per ricostruire un confine divenuto incerto o conteso serve anche un'adeguata conoscenza sulla cartografia catastale, una buona cultura giuridica sul diritto di proprietà, una consolidata esperienza nella ricerca di fattori probatori, sia documentali che fisici (elementi presenti sul posto) e, per finire, la cognizione di causa sugli usi e costumi di demarcazione delle proprietà nella zona oggetto dell'incarico. Questo insieme di competenze fanno della riconfinazione una disciplina tecnica tra le più complesse da affrontare ma, probabilmente proprio per questo motivo, anche una delle più appassionanti. Date queste premesse, è evidente che non basta certo dotarsi di un buon software rivolto a questa materia (come Geocat ambisce di essere) per diventare un bravo riconfinatore. Occorre avere anche tutte le conoscenze sopra accennate, che tuttavia non possono essere fornite da questa guida operativa. A chi desiderasse apprendere o approfondire tali conoscenze non posso che suggerire i libri *Tecniche di riconfinazione* (paragrafo 1.2 a pag. 9) e *Topografia per Catasto e Riconfinazioni* (paragrafo 1.1 a pag. 7). Il primo è un'opera esclusivamente dedicata ai riconfinamenti nella quale viene ripresa tutta la dottrina tecnica in materia di riconfinazioni, a partire da quella tramandata dai due grandi maestri Pier Domenico Tani e Aurelio Costa. Il secondo tratta una materia più vasta ma, nell'ambito delle riconfinazioni, riporta l'evoluzione delle tecniche intervenute dall'uscita del primo volume.

I paragrafi che seguono si limitano pertanto a illustrare come risolvere con Geocat le riconfinazioni nei (tanti) casi in cui si deve individuare la linea cercata a partire dalla mappa o da un rilievo.

---

70 E, per quanto detto nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo 5.13.1 *I rischi nel valutare i risultati del calcolo di Pregeo* a pag. 611, suscitano anche poco "appeal" topografico.

## 17.1 Rototraslazione mappa-rilievo

Quando si deve ricostruire un confine a partire dalla mappa d'impianto o da un suo atto aggiornamento (TF) il calcolo da sviluppare nella stragrande maggioranza dei casi è la rototraslazione ai minimi quadrati<sup>71</sup>. Purtroppo non si tratta di un algoritmo semplice da capire perché implica conoscenze matematiche di livello avanzato, come la teoria dei minimi quadrati e il calcolo matriciale. Non è quindi questa guida la sede idonea per spiegarlo, per cui rimando chi desiderasse conoscerlo a fondo ai riferimenti sui libri di cui alla nota 20 a pag. 130.

In questo paragrafo vedremo come applicare con Geocat la rototraslazione ai minimi quadrati quando si deve ricostruire un confine dalla mappa d'impianto<sup>72</sup>; una casistica molto frequente e che va allargata anche ai casi in cui il confine è definito da un frazionamento che risulta essere "non autonomamente ricostruibile". Quest'ultima fattispecie si riferisce ai vecchi TF redatti in epoca pre-circolare 2/88 (Pregeo) in cui i punti di appoggio delle misure indicate nell'atto (le progressive degli allineamenti) non sono più presenti sul posto o sono comunque di incerta individuazione (cigli strada, assi fosso, dividenti di coltura, ecc.)<sup>73</sup>. In questi casi, infatti, non essendo possibile riprodurre le misure sul posto, è giocoforza necessario ricostruire il frazionamento sulla mappa d'impianto (se fraziona particelle d'impianto) dopo averla opportunamente georeferenziata. La ricostruzione si complica ulteriormente se, invece di frazionare particelle d'impianto, il TF fraziona particelle nate da un precedente TF, anch'esso "non autonomamente ricostruibile". In tale circostanza si deve andare a ritroso ricostruendo dapprima il TF più remoto che fraziona la mappa d'impianto per proseguire poi a ricostruire in cascata successivi frazionamenti fino a quello che genera il confine cercato<sup>74</sup>. Come detto, la ricostruzione sulla mappa d'impianto di un TF "non autonomamente ricostruibile" deve essere svolta sull'immagine raster

---

71 L'altra tecnica, l'apertura a terra multipla (trattata al paragrafo 17.5 a pag. 543), è ormai relegata ai pochissimi casi in cui non sussistono le condizioni di applicabilità della rototraslazione.

72 Se vi state chiedendo perché parlo di "mappa d'impianto" e non genericamente di "mappa", vi consiglio di leggere sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *La mappa da usare* a pag. 796.

73 Per una disamina approfondita sulle diverse casistiche delle riconfinazioni cartografiche si consulti nel libro [Tecniche di riconfinazione](#) il paragrafo 1.4.2 *Casistiche e categorie di riconfinazioni* a pag. 77.

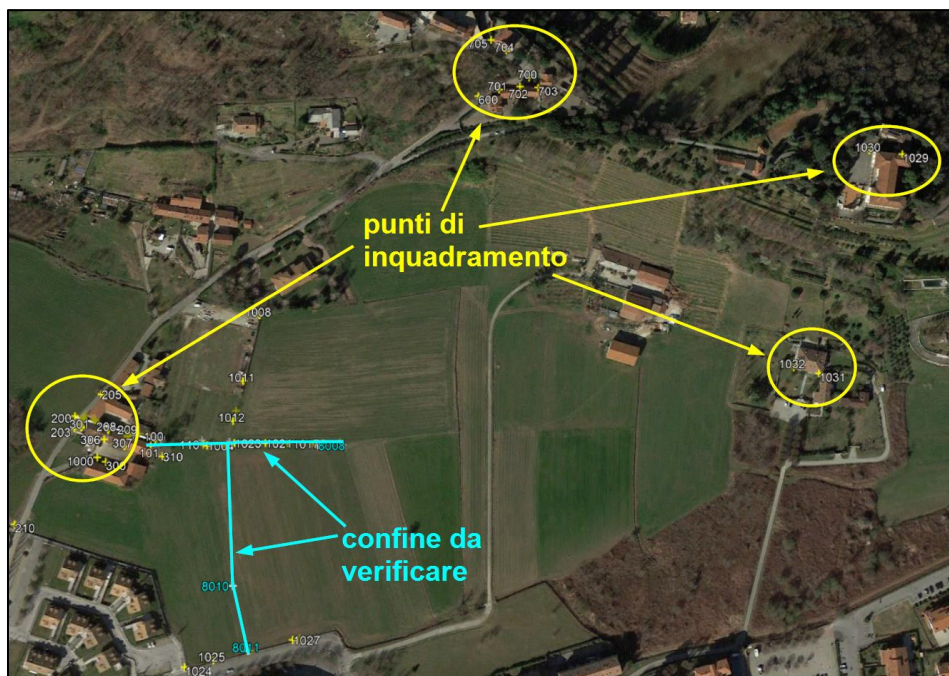
74 Uno di questi casi è riprodotto sul libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo 2.2.2 *Confine da frazionamenti pre-2/88* pag. 128.



della mappa stessa dopo averla opportunamente georeferenziata. Per gli utenti dei software TopGeometri questo avviene nel software CorrMap mediante gli strumenti specifici che questo programma mette a disposizione a questo scopo (nella guida di CorrMap viene spiegata in dettaglio l'intera procedura sviluppando esempi concreti). In ogni caso, dopo aver riportato sulla mappa d'impianto i TF, ci si riconduce al caso classico di una riconfinazione da mappe come quello che vedremo qui di seguito.

L'esempio che seguiremo è il rilievo *Rototr\_mappa.DB* del Lavoro GUIDA illustrato in Figura 304. Come si può notare, si tratta di un rilievo GPS eseguito con tecnologia NRTK, cioè appoggiato alla rete regionale di stazioni permanenti. La base è tuttavia stata portata in locale sul punto 1000 al fine di evitare le potenziali criticità descritte nel più volte citato paragrafo 5.6.3 *I rischi nell'utilizzo di basi GPS permanenti* a pag. 397 del libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#). Il rilievo GPS è stato poi integrato da una serie di punti rilevati con la TS laddove non era possibile (o difficile) ricevere il segnale satellitare (in particolare nella corte interna al complesso di fabbricati a Ovest). Di questo rilievo possiamo notare l'abbondanza di punti di inquadramento costituiti da fabbricati riportati nella mappa d'impianto e tuttora presenti in zona. L'accorgimento di non lesinare, ma anzi di abbondare, nell'individuare e rilevare idonei punti di inquadramento è ovviamente una prassi molto saggia (e quindi altamente consigliata) proprio perché, come vedremo nel seguito, poter disporre di un numero sovrabbondante di punti di appoggio ci permette poi, in fase di elaborazione, di operare una cernita molto accurata nel selezionare i punti che, a valle della rototraslazione, presentano uno scarto contenuto, eliminando invece dal calcolo quelli che risultano poco (o per nulla) attendibili (scarto alto).

Nella vista satellitare di Figura 304 possiamo tuttavia già notare una possibile criticità di questo lavoro, ossia il fatto che i punti di inquadramento sono disposti su tre lati rispetto al confine (Est, Nord e Ovest) mentre mancano sul lato a Sud. Questa disposizione non comporta particolari difficoltà per il tratto di confine che si sviluppa in direzione Ovest-Est (linea azzurra superiore), dato che tale linea è di fatto inglobata (anche se ai margini) al poligono di inquadramento formato dalla congiungente esterna dei punti di appoggio. Potrebbe invece comportare un problema di extrapolazione per il tratto di confine che corre in direzione Nord-Sud (linea azzurra inferiore), dato che questa linea è quasi tutta esterna al poligono. Per poter utilizzare l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati, dovremo pertanto anche verificare che tale extrapolazione rientri nei limiti previsti dalla dottrina tecnica.



Libretto di campagna ROTOTR_MAPPA.DB:1									
	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	101	SF	0.000	348.8573	5.227	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
2		101		0.000	348.8571	5.225	100.0000		RIBATTUTA SPIGOLO
3		103	SF	0.000	16.5324	20.690	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
4		104	SF	0.000	22.9764	57.096	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
5		105	SF	0.000	21.2708	36.175	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
6		106	SF	0.000	20.0235	36.227	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
7		107	SF	0.000	19.7770	36.216	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO

GPS Baseline ROTOTR_MAPPA.DB:2										
	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	1001		0.000	-16.114	76.272	6.739	PICCHETTO IN FERRO	2	
2		1001		0.000	-16.121	76.235	6.751	PICCHETTO IN FERRO	1	
3		1001		0.000	-16.111	76.240	6.745	PICCHETTO IN FERRO	1	
4		1004		0.000	-16.220	79.179	6.430	PIANTA	2	
5		1005		0.000	-18.467	91.179	6.458	PUNTO IN CAMPO	1	
6		1006		0.000	-36.970	96.657	25.338	PUNTO VICINO A PIANTA	1	
7		1007		0.000	-53.027	99.050	41.757	PUNTO VICINO A PIANTA	1	
8		1008		0.000	-88.667	104.180	78.288	PUNTO SPIGOLO SIEPE	2	

**Figura 304** – Il rilievo di riconfinazione dell'esempio trattato. In alto: la vista su Google Earth dei punti di inquadramento (in giallo) e del confine (in azzurro). Sotto: le tabelle TS e GPS dei punti rilevati.

Presentato il lavoro, procediamo ora con le operazioni da compiere in Geocat. Con riferimento alla Figura 305, dopo aver aperto le tabelle TS e GPS del rilievo, ci posizioniamo su una delle due, ad esempio quella TS, e attiviamo i seguenti due comandi (icone):

1. **Rototraslazione:** si apre la tabella magenta della rototraslazione ai minimi quadrati nella quale le colonne *E ril.* e *N ril.* riportano le coordinate locali del rilievo, come si può evincere dal valore pari a zero per la base GPS 1000 (punto di emanazione del rilievo).
2. **Punti da tracciare:** si apre la tabella, completamente vuota, adibita a contenere i punti del confine da tracciare.

1 Rototraslazione 2

Libretto di campagna ROTOTR\_MAPPA.DB

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist. i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	101	SF	0.000	348.8573	5.227	100.0000		SPIGOLO FABBRICATO
2		101		0.000	348.8571	5.225	100.0000		RIBATTUTA SPIGOLO

Rototraslazione ROTOTR\_MAPPA.DB

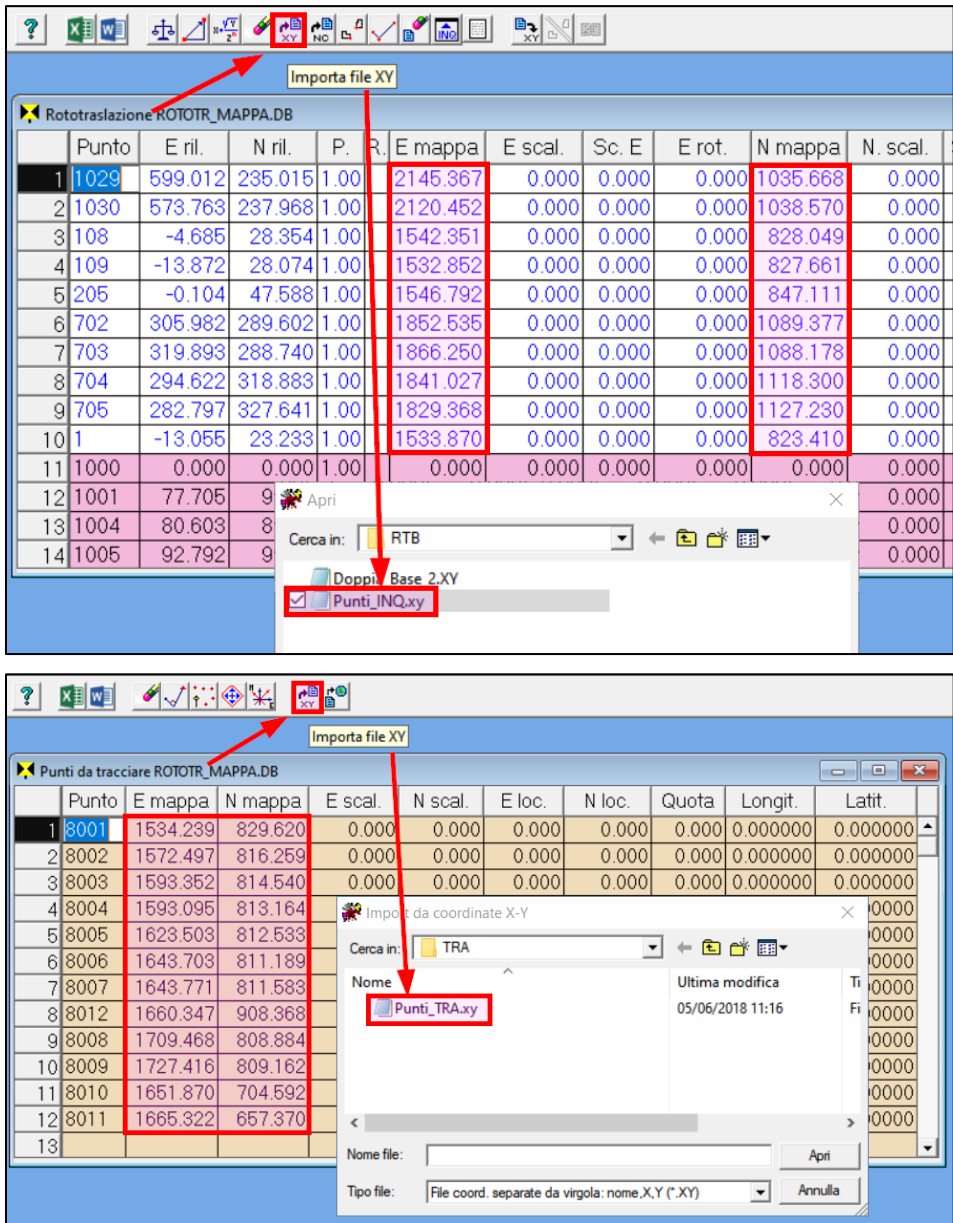
	Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa
1	1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	1005	92.792	9.273	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	1006	100.591	35.105	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	1007	105.018	57.761	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	1008	114.662	108.124	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	1011	104.779	57.769	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Punti da tracciare ROTOTR\_MAPPA.DB

	Punto	E mappa	N mappa	E scal.	N scal.	E loc.	N loc.	Quota	Longit.
1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000
2									
3									
4									
5									

**Figura 305** – Le tabelle della rototraslazione e quella dei punti da tracciare aperte dal rilievo e pronte per acquisire le coordinate mappa rispettivamente dei punti di inquadramento e dei punti di confine.

Da entrambe queste due tabelle attiviamo l'icona *Importa file XY* come illustrato in Figura 306. Questo comando ci chiede di selezionare un file con estensione *XY* contenente le coordinate mappa dei punti.



**Figura 306** – L'import delle coordinate mappa dei punti di inquadramento (sopra) e dei punti del confine (sotto).

Il file XY viene generato da CorrMap a valle della georeferenziazione con la quale si sono selezionati i punti desiderati (sia di inquadramento

che di tracciamento) dopo aver corretto la deformazione della mappa. È un file di testo composto da righe nelle quali i valori sono separati da virgola. Ciascuna riga contiene i dati di un punto: il nome, le coordinate Est / Nord e un numero finale che sancisce il collegamento (contorno) tra i punti stessi (se il numero è zero significa che non si è definito alcun contorno, si veda a tal proposito la guida di CorrMap). I due file XY di questo esempio, riprodotti qui di seguito, sono denominati *Punti\_INQ.XY*, quello dei punti di inquadramento, e *Punti\_TRA.XY*, quello dei punti da tracciare, e si trovano rispettivamente nelle sotto-cartelle *RTB* e *TRA* della cartella del Lavoro *GUIDA*.

***Punti\_INQ.XY***

```
1029,2145.367,1035.668,0
1030,2120.452,1038.57,0
108,1542.351,828.049,0
109,1532.852,827.661,0
205,1546.792,847.111,0
702,1852.535,1089.377,0
703,1866.250,1088.178,0
704,1841.027,1118.300,0
705,1829.368,1127.230,0
1,1533.87,823.41,0
```

***Punti\_TRA.XY***

```
8001,1534.239,829.620,0
8002,1572.497,816.259,0
8003,1593.352,814.540,0
8004,1593.095,813.164,0
8005,1623.503,812.533,0
8006,1643.703,811.189,0
8007,1643.771,811.583,0
8012,1660.347,908.368,0
8008,1709.468,808.884,0
8009,1727.416,809.162,0
8010,1651.870,704.592,0
8011,1665.322,657.370,0
```

Naturalmente non è obbligatorio che questi file siano prodotti con CorrMap. Nel caso in cui le coordinate mappa siano state reperite con altro metodo o software, possono anche essere scritti manualmente con un normale editor di testi come il Blocco Note di Windows, l'importante è che sia rispettata la sequenza dei dati e l'utilizzo del punto per separare le cifre decimali e della virgola per separare i campi<sup>75</sup>. Analogamente, le coordinate possono anche essere direttamente digitate nelle rispettive tabelle senza nemmeno doverle importare da file XY. Come mostrato in Figura 306, nel caso di import i valori sono inseriti, per entrambe le tabelle, nelle colonne *E mappa* e *N mappa*, che contengono le coordinate cartografiche dei rispettivi punti. Nella tabella della rototraslazione l'import produce anche il seguente effetto: i punti che coincidono con quelli del file XY (cioè i punti di inquadramento) vengono spostati dalla loro posizione originaria (potrebbero essere sparpagliati in giro per tutta la tabella) alla parte superiore della tabella stessa con le righe che assumono

75 Questo formato è il classico CSV (*comma separated values*) cioè con valori separati da virgola, usato a livello internazionale per lo scambio di dati.

il colore bianco, in modo che siano di facile consultazione da parte del tecnico. In Figura 307 si può notare che, per questi punti, la colonna C. (codice) più a destra non contiene alcun dato, mentre per i restanti punti del rilievo (sotto a quelli di inquadramento, con le righe rimaste di color magenta) contiene invece la sigla NC che significa “non considerare”, nel senso che questi punti non entrano nel calcolo della rototraslazione (sono i rimanenti punti del rilievo, non di inquadramento). Dopo questa operazione, nella tabella della rototraslazione abbiamo le doppie coordinate rilievo e mappa dei punti di inquadramento e possiamo procedere al calcolo della rototraslazione. Per farlo, rimanendo posizionati sulla tabella, attiviamo il comando (icona) *Calcola*, si apre la finestra dei parametri di calcolo riprodotta in basso in Figura 307 per la sola parte superiore contenente le opzioni da impostare a cura del tecnico e di seguito descritte:

The screenshot shows a software window titled "Rototraslazione ROTOTR\_MAPPA.DB" with a table of points and a "Calcola" (Calculate) button. The table has the following columns: Punto, E ril., N ril., P., R., E mappa, E scal., Sc. E, E rot., N mappa, N scal., Sc. N, N rot., Vett., and C. The points listed are 1029, 1030, 108, 109, 205, 702, 703, 704, 705, 1, 1000, 1001, and 1004. The last three points (1000, 1001, 1004) have "NC" in the C. column. Below the table is a "Calcola" dialog box with several options and input fields.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	0.000	0.000	0.000	1035.668	0.000	0.000	0.000	0.000	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	0.000	0.000	0.000	1038.570	0.000	0.000	0.000	0.000	
108	-4.686	28.354	1.00		1542.351	0.000	0.000	0.000	828.049	0.000	0.000	0.000	0.000	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	0.000	0.000	0.000	827.661	0.000	0.000	0.000	0.000	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	0.000	0.000	0.000	847.111	0.000	0.000	0.000	0.000	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	0.000	0.000	0.000	1089.377	0.000	0.000	0.000	0.000	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	0.000	0.000	0.000	1088.178	0.000	0.000	0.000	0.000	
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	0.000	0.000	0.000	1118.300	0.000	0.000	0.000	0.000	
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	0.000	0.000	0.000	1127.230	0.000	0.000	0.000	0.000	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	0.000	0.000	0.000	823.410	0.000	0.000	0.000	0.000	
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC

The "Calcola" dialog box contains the following options and fields:

- Applica la variazione di scala alla mappa
  - a tutti i punti del confine
  - solo al baricentro del confine (rigido)
- Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni
- Calcolo dei pesi (Tani)
- Apri tabella vettori di scarto
- Evidenzia scarti fuori tolleranza
  - Componenti Est-Nord
  - Vettore di scarto
  - Evidenzia i punti il cui scarto supera m:
  -
- Punti di inquadramento:
- Poligono di inquadramento:

**Figura 307** – Sopra, la tabella della rototraslazione pronta per il calcolo. Sotto, la finestra dei parametri di calcolo (troncata alla sola parte superiore contenente le opzioni da impostare a cura del tecnico).



- **Applica la variazione di scala alla mappa:** selezionando questa opzione si istruisce Geocat ad applicare la variazione di scala ai punti del confine (tabella *Punti da tracciare* di color ocra di Figura 306 a pag. 454) secondo una delle due modalità alternative descritte qui sotto. Deselezionandola, invece, ai punti di confine non verrà applicata nessuna variazione di scala. Per la spiegazione concettuale della variazione di scala si consultino le sezioni dei libri citate al paragrafo 14.4 *Rototraslazione grafica ai minimi quadrati* a pag. 378.
  - **a tutti i punti del confine:** la variazione di scala viene applicata singolarmente a tutti i punti di confine, i quali potranno subire un adattamento differenziato tra loro. Questa è la modalità classica di applicazione della variazione di scala prevista dall'algoritmo standard della rototraslazione ai minimi quadrati quando si devono riportare i punti da un sistema di riferimento all'altro (nel nostro caso i punti del confine dal sistema mappa al sistema rilievo).
  - **solo al baricentro del confine (rigido):** la variazione di scala viene applicata solo al baricentro del confine, adattandone la posizione complessiva alla realtà dei luoghi, ma lasciando rigidi tra loro i singoli punti. Questa modalità non rispetta pienamente l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati (come invece quella sopra) ma viene preferita da chi ritiene che sia da preservare la geometria della figura di mappa originaria del confine stesso.
- **Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni:** istruisce il programma a memorizzare le coordinate rototraslate del rilievo (cioè trasformate nel sistema di riferimento della mappa) nelle stazioni, sia TS che GPS, del rilievo, in modo che questo possa essere successivamente calcolato in coordinate cartografiche per la produzione di eventuali elaborati analitici o grafici da esibire nel sistema mappa a scopo di raffronto con le elaborazioni di altri tecnici.
- **Calcolo dei pesi (Tani):** produce il calcolo automatico dei pesi dei punti di inquadramento in funzione di alcuni parametri proposti dal maestro Pier Domenico Tani nel suo libro *Aspetti tecnici dell'azione di regolamento di confini* illustrati al paragrafo 5.15.1 del libro [Tecniche di riconfinazione](#) a pag. 790. Tali parametri vengono inseriti nella colonna R. (riferimento) a destra della colonna P. (peso). Vedremo l'applicazione di questi pesi al successivo paragrafo *Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio* a pag. 508.

- **Apri tabella vettori di scarto:** apre la tabella riassuntiva di color viola degli scarti dei punti di inquadramento riprodotta in Figura 308 (in basso a destra) e descritta più avanti.
- **Evidenzia scarti fuori tolleranza:** selezionando questa opzione (posta nel titolo del rispettivo riquadro), Geocat evidenzierà in colore rosa marcato, in una delle opzioni di seguito descritte, i punti di inquadramento che presentano uno scarto superiore al valore indicato:
  - **Componenti Est-Nord / Vettore di scarto:** attivando la prima di queste due opzioni alternative, si indica al programma di considerare, ai fini dell'evidenziazione degli scarti oltre la soglia imposta, le due componenti Est e Nord dello scarto (colonne *Sc. E* e *Sc. N*) e non il vettore lineare (colonna *Vett.*, dato dall'ipotenusa del triangolo rettangolo formato dalle due componenti). Attivando invece la seconda opzione, verrà considerato quest'ultimo valore.
  - **Evidenzia i punti il cui scarto supera m:** in questa cella va inserito il valore in metri oltre al quale si desidera vengano evidenziati gli scarti (componenti Est/Nord o vettore come sopra definiti).
  - **Escludi con NC:** cliccando questo bottone (a calcolo eseguito) gli eventuali punti di inquadramento che presentano uno scarto superiore alla soglia di cui sopra (e quindi evidenziati in rosa marcato nella tabella) vengono contrassegnati con la sigla *NC* (non considerare) nella colonna finale *C.* (codice) in modo che siano esclusi dal calcolo successivo. Oltre all'inserimento della sigla *NC*, le righe di tali punti vengono anche evidenziate in viola per dare contezza della loro esclusione. Vedremo questa funzionalità più avanti.

Impostati i parametri di cui sopra come da Figura 307 a pag. 456, procediamo cliccando il bottone *Calcola* in alto a destra della finestra. L'elaborazione avviene istantaneamente e produce nella parte sottostante della finestra stessa (riprodotta in Figura 308) i seguenti risultati:

- **Punti di inquadramento:** è l'elenco di tutti i punti di inquadramento utilizzati nel calcolo (separati da punto e virgola), cioè i punti delle righe in bianco in testa alla tabella della rototraslazione (non esclusi).
- **Poligono di inquadramento:** sono i vertici del poligono convesso più esterno che contiene tutti i punti di inquadramento (si veda sul libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#) il paragrafo *Il poligono di inquadramento e i baricentri notevoli* a pag. 848).



Disegno riconfinazione

otraslazione ROTOTR\_MAPPA.DB

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.582	0.016	2145.598	1035.668	1035.699	-0.389	1035.310	0.390	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	2120.652	-0.306	2120.346	1038.570	1038.603	-0.371	1038.232	0.481	
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.210	-0.054	1542.157	828.049	827.958	-0.054	827.905	0.076	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.706	0.264	1532.970	827.661	827.570	0.044	827.613	0.268	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.654	0.059	1546.713	847.111	847.031	0.113	847.144	0.127	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.577	-0.076	1852.501	1089.377	1089.440	0.095	1089.536	0.122	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.300	0.113	1866.413	1088.178	1088.241	0.451	1088.691	0.465	
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.062	0.042	1841.105	1118.300	1118.380	0.423	1118.803	0.425	
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.396	-0.127	1829.269	1127.230	1127.315	0.231	1127.546	0.263	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.068	1533.793	823.410	823.316	-0.542	822.774	0.546	
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.876	0.000	0.000	0.000	799.557	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.570	0.000	0.000	0.000	808.825	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.468	0.000	0.000	0.000	808.419	0.000	NC

Punti di inquadramento: 1029;1030;108;109;205;702;703;704;705;1

Poligono di inquadramento: 205;705;1029;1;109

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analitico	234.435	182.510	1781.086	982.355	Analitico - Geometrico	51.041
Geometrico	284.260	193.586	1830.897	993.493	Analitico - Confine	234.045
Confine	87.920	-0.001	1634.796	799.664	Geometrico - Confine	275.727

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine

Punto di massima extrapolazione	8011
Distanza dal poligono di inquadramento	199.480
Diagonale 1029-109	646.877
Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33)	0.31

Rotazione: 0.0785

Variazione di scala: 0.999411

Adattamento massimo 8011: 0.138

Vettore medio di scarto: 0.316

Correzione d'orientamento: 0.0000

OK

Annulla

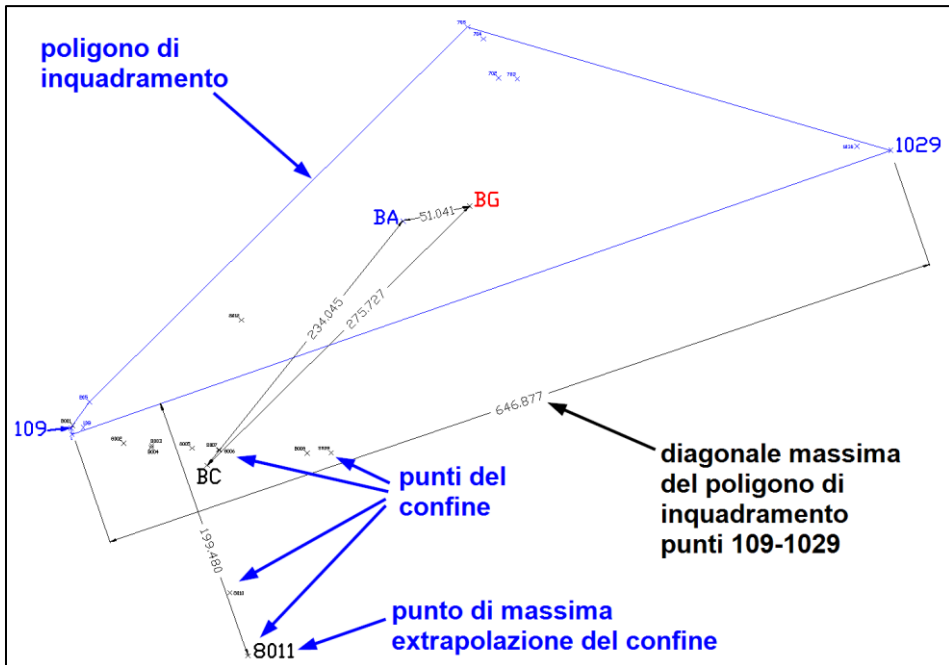
Help

**Figura 308** – Sopra, i risultati della roto-traslazione sui punti di inquadramento: gli scarti che superano il valore impostato dal tecnico vengono evidenziati in rosa marcato.

Al centro i risultati tecnici per la valutazione geometrica della roto-traslazione. Sotto, qui a fianco, la tabella riassuntiva degli scarti dei punti di inquadramento con indicazione del vettore medio di scarto e il riscontro che le somme dei valori diano zero (in applicazione del principio dei minimi quadrati).

	Punto	Scarto E	Scarto N	Vettore
1	1029	0.016	-0.389	0.390
2	1030	-0.306	-0.371	0.481
3	108	-0.054	-0.054	0.076
4	109	0.264	0.044	0.268
5	205	0.059	0.113	0.127
6	702	-0.076	0.095	0.122
7	703	0.113	0.451	0.465
8	704	0.042	0.423	0.425
9	705	-0.127	0.231	0.263
10	1	0.068	-0.542	0.546
11	Somme	0.000	0.000	0.316

- **Baricentri:** in questa parte centrale della finestra sono riportate due tabelline: quella a sinistra riporta le coordinate, sia del rilievo che di mappa, dei tre baricentri notevoli: *Analitico*, *Geometrico*, *Confine*; mentre quella a destra riporta le mutue distanze tra gli stessi. Il significato dei tre baricentri e delle rispettive distanze è spiegato al paragrafo del libro sopra citato ed è illustrato in Figura 309 a pagina successiva che riproduce il disegno CAD della riconfinazione. Questo elaborato, che vedremo più avanti, si ottiene attivando il comando *Disegno riconfinazione* dalla tabella della rototraslazione come mostrato in Figura 308 qui sopra. Sulla base dei risultati prodotti vanno fatte le opportune considerazioni. Nel nostro esempio sono le seguenti:
  - La distanza contenuta tra il baricentro analitico e il baricentro geometrico (51.041 m) è indice di una buona omogeneità di disposizione dei punti di inquadramento, il che garantisce l'ottimale applicazione della rototraslazione ai minimi quadrati.
  - Il baricentro del confine risulta invece piuttosto distante dal baricentro analitico (234.045 m). Questo comporta che la variazione di scala (in questo caso applicata al solo baricentro, si veda più avanti) incide in misura maggiore nell'adattamento del confine cartografico alla realtà dei luoghi. Come spiegato nel libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#), paragrafo *La variazione di scala mappa-realtà - Conclusioni* a pag. 839, il fattore di scala agisce a partire dal baricentro analitico, pertanto, più è elevata la distanza di tale baricentro dal confine, più la variazione di scala adatterà il confine stesso. La situazione ottimale, come detto in quel paragrafo, è di avere il confine il più vicino possibile al baricentro analitico; anche se, per chi (come il sottoscritto) ritiene corretto applicare la variazione di scala nel rispetto dei parametri spiegati al paragrafo succitato, l'adattamento del confine è proprio ciò che si deve ottenere nel momento in cui mappa e realtà dimostrano di non coincidere.
  - Il baricentro del confine risulta distante anche dal baricentro geometrico (275.727 m) e addirittura al di fuori del poligono di inquadramento, così come quasi tutti i punti del confine. Ciò significa che il confine è in gran parte extrapolato rispetto al poligono e questo ci impone di verificare l'applicabilità stessa della rototraslazione ai minimi quadrati. Dobbiamo cioè accertarci che il punto di massima extrapolazione del confine rientri entro 1/3 della diagonale massima del poligono di inquadramento.



**Figura 309** – Il disegno CAD della rotraslazione appena calcolata: sono evidenziati i tre baricentri (BA = analitico; BG = geometrico e BC = del confine) e le loro mutue distanze, più i punti del confine con indicato il punto di massima extrapolazione (8011).

Questa verifica è in realtà già stata svolta da Geocat nel riquadro *Dati dell'eventuale extrapolazione del confine* presente nella parte in basso a sinistra della finestra di calcolo (vedi Figura 308 a pag. 459) dove ci vengono presentati i seguenti risultati:

- **Punto di massima extrapolazione = 8011**: è il punto del confine che si trova alla massima distanza dal poligono di inquadramento, quella cioè che deve rientrare nel rapporto di extrapolazione ammesso in letteratura tecnica.
- **Distanza dal poligono di inquadramento = 199.480**: è la distanza della perpendicolare tracciata dal punto di cui sopra sul lato del poligono di inquadramento al quale il punto stesso è prospiciente.
- **Diagonale 1029-109 = 646.877**: qui vengono indicati i due vertici del poligono di inquadramento che formano la diagonale massima e la lunghezza della stessa (a seconda della geometria del poligono, la diagonale può in realtà coincidere con uno dei lati).

- **Rapporto di extrapolazione (toll. 0 33) = 0.31**: è il rapporto tra i due dati di cui sopra: la distanza dal poligono di inquadramento del punto di massima extrapolazione divisa per la diagonale massima:

$$\frac{199.480}{646.877} = 0.31$$

La dicitura riporta anche il rapporto di 1/3 previsto nella dottrina tecnica (*toll.* = 0.33) entro il quale si deve rimanere per ritenere ammissibile l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati. Nel nostro caso tale limite è rispettato e pertanto possiamo ritenere corretto il procedimento adottato.

Nel riquadro in basso a destra della finestra di calcolo sono invece riportati i risultati analitici della rototraslazione ai minimi quadrati, e cioè:

- **Rotazione = 0.0785**: è l'angolo di disorientamento tra i due sistemi di riferimento, mappa e rilievo, di cui all'algoritmo spiegato al paragrafo introduttivo. Il valore contenuto (frazione di grado centesimale) è dovuto al fatto che il rilievo in esame è stato eseguito con tecnologia GPS ed è quindi già orientato a Nord, ma sul Nord dell'ellissoide WGS84 che è leggermente diverso dal Nord della cartografia catastale, basata su un altro ellissoide. Nei rilievi sviluppati con sola TS questo angolo può assumere qualsiasi valore in funzione di come si è orientato in campagna lo zero del cerchio azimutale della prima stazione.
- **Variazione di scala = 0.999411**: è il fattore di scala che intercorre tra la mappa e il rilievo per i punti di inquadramento considerati. Come si può facilmente intuire, essendo il valore calcolato inferiore all'unità, significa che la mappa risulta contratta rispetto alla realtà e, per tradurre il valore in ‰ (per mille) o in *m/km*, basta calcolare il complemento a 1:

$$1 - 0.999411 = 0.00058 = 0.58‰ = 0.58 \text{ m/km}$$

Questo dato è indice di una buona corrispondenza tra mappa e realtà (ricordo che la soglia limite che è consigliato non superare è di 1.50 *m/km*), il che, unitamente al valore del massimo adattamento di cui sotto, ci conforta nell'applicare la variazione di scala.

- **Adattamento massimo 8011 = 0.138**: qui viene indicato il punto del confine che subisce il massimo adattamento per effetto della variazione di scala (cioè il punto più distante dal baricentro analitico del

poligono di inquadramento, nel nostro caso il punto 8011), e il vettore in metri dell'adattamento stesso<sup>76</sup>. Teniamo presente che, nel calcolo che stiamo analizzando, abbiamo adottato la variante che applica la variazione di scala solo al baricentro del confine, mantenendo invece rigidi tra loro i punti del confine stesso. Più avanti vedremo di quanto varia questo adattamento applicando la variazione di scala indistintamente a tutti i punti del confine.

- **Vettore medio di scarto = 0.316:** è la media dei vettori di scarto di tutti i punti di inquadramento utilizzati. Coincide ovviamente con il valore finale riportato dalla tabella riassuntiva degli scarti riprodotta in Figura 308 a pag. 459. Si tratta di un dato di grande importanza (tant'è che viene quasi sempre citato nelle perizie) perché riassume in un unico valore la bontà della corrispondenza mappa-realtà della zona di mappa considerata. Un vettore medio di scarto di entità contenuta, come quello risultato in questo esempio (31 cm), dà garanzia di una ricostruzione fedele del confine e ne esprime inoltre anche l'incertezza, nel senso che, se lo scarto medio dei punti di inquadramento presenti nell'intorno del confine è di 31 cm, questa è anche l'entità del possibile errore di posizione del confine stesso<sup>77</sup>.

76 Molti tecnici, parlando dell'effetto della variazione di scala sul confine, utilizzano il termine "spostamento" (anziché "adattamento") come se di fatto i punti venissero "spostati" rispetto alla loro posizione originaria. Questa terminologia è errata perché fa pensare (inconsapevolmente) ad una operazione "negativa", cioè che non va a favore della corretta ricostruzione del confine (dire che "il confine viene spostato" non è molto rassicurante), ed è probabilmente la causa per la quale alcuni sono scettici, se non del tutto contrari, ad applicare la variazione di scala. In realtà è vero esattamente il contrario: applicare la variazione di scala (entro i parametri di applicazione previsti) significa adattare la mappa alla realtà dei luoghi, avendo appurato la sua non perfetta corrispondenza, ricostruendo così il confine in maniera più corretta. Paradossalmente si dovrebbe quindi parlare di "spostamento" del confine proprio quando non si applica la variazione di scala. Nel libro *Topografia per Catasto e Riconfinazioni* al paragrafo *La variazione di scala mappa-realtà - La verifica di Sergio Ivaldi* a pag. 833 si dimostra che, volendo usare il verbo "spostare", i punti del confine si "spostano" solo per effetto della rototraslazione ai minimi quadrati anche senza applicare la variazione di scala.

77 Spesso mi viene chiesto da colleghi qual è la soglia limite del vettore medio di scarto per considerare accettabile la ricostruzione del confine. Purtroppo non c'è un dato univoco perché dipende dalla mappa su cui si sta operando. In via generica e per i tanti casi esaminati, posso dire che per mappe relativamente "giovani", come quelle dei primi anni '50, si può considerare il valore di 50 cm; per mappe delle prime decadi del 1900 il valore aumenta a 70-80 cm e per mappe ancora più vetuste, come quelle Teresiane di alcune zone della Lombardia, raggiunge e supera anche la soglia dei 2.00 m.

Subito sotto al *Vettore medio di scarto*, è presente il bottone *Correzione d'orientamento*. Si tratta di un comando che viene utilizzato nella variante orientata della rototraslazione per impartire una rotazione in direzione opposta a quella calcolata al fine di correggere l'errore angolare temibile che può verificarsi nei casi in cui i punti di inquadramento siano disposti solo da uno o due lati del confine (si veda il paragrafo 17.4 *Rototraslazione Orientata* a pag. 531).

Bene, fino a qui abbiamo valutato i risultati della finestra di calcolo, trovandoli del tutto accettabili per il lavoro in esame.

*Ma che fine hanno fatto i punti di inquadramento e quelli del confine?*

Per i punti di inquadramento si veda la Figura 308 a pag. 459 che riporta la tabella della rototraslazione a calcolo eseguito. Prima del calcolo le uniche colonne contenenti valori erano quelle delle coordinate rilievo (*E ril.* e *N. ril.*) e delle coordinate mappa (*E mappa* e *N mappa*). Adesso invece si sono valorizzate anche tutte le altre colonne qui di seguito descritte (eccetto le colonne *P.* e *R.* inerenti all'attribuzione dei pesi che vedremo al successivo paragrafo *Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio* a pag. 508):

- **E rot. / N. rot. (Est/Nord rototraslato)**: sono le coordinate del rilievo rototraslate rigidamente nel sistema mappa, dove l'avverbio "rigidamente" significa senza alcuna variazione di scala. Mi preme molto fare questa precisazione per evitare una possibile confusione, per cui lo scrivo in evidenziato:

***Il rilievo viene rototraslato sul sistema mappa sempre e solo in forma rigida, la variazione di scala riguarda sempre e solo la mappa!***

Questo significa che il rilievo, essendo la realtà dei luoghi, rimane del tutto inalterato nella sua geometria, nel senso che non si modifica nemmeno di un millimetro, viene soltanto traslato e ruotato per assumere le coordinate del sistema mappa. Questa operazione ha ovviamente lo scopo di permettere il calcolo degli estremi per il tracciamento del confine. Avendo portato il rilievo nel sistema mappa, dove abbiamo anche i punti di confine (nella tabella *Punti da tracciare* che vedremo tra poco), diventa facile ricavare gli elementi (coordinate locali o letture TS) per andare a tracciarli sul posto.

- **E scal. / N scal. (Est/Nord scalato)**: sono le coordinate mappa dei punti di inquadramento alle quali è stata applicata la variazione di

scala (se adottata). Significa che i punti di mappa originari sono stati riavvicinati ai corrispondenti punti del rilievo applicando il fattore di scala (l'inverso del valore) calcolato dalla rototraslazione. Se la mappa risulta ampliata rispetto alla realtà, viene in questo modo rimpicciolita; se invece risulta contratta, viene espansa, adattandosi così alla realtà dei luoghi. L'effetto di questa scalatura è che gli scarti sui punti di inquadramento tendono a diminuire rispetto alla soluzione che non adotta la variazione di scala, proprio perché, scalandola, la mappa si avvicina maggiormente alla realtà. Vedremo tra breve le differenze che si hanno nell'applicare o meno la variazione di scala e, applicandola, anche nelle due opzioni disponibili).

- **Sc. E / Sc. N. (Scarto Est/Nord):** è lo scarto del punto di inquadramento dato dalla differenza tra i due valori di cui sopra:

$$\text{Est/Nord rototraslato} - \text{Est/Nord mappa scalata}$$

Alla coordinata del rilievo rototraslato (rigido) viene dedotta la coordinata della mappa scalata. Naturalmente, nel caso non si applichi la variazione di scala, quest'ultima coordinata rimane esattamente uguale a quella originaria prelevata dalla mappa per cui lo scarto diventa:

$$\text{Est/Nord rototraslato} - \text{Est/Nord mappa originaria}$$

- **Vett. (Vettore di scarto):** come già detto, il vettore di scarto non è altro che l'ipotenusa del triangolo rettangolo formato dalle componenti Est e Nord dello scarto sul punto. In pratica è la lunghezza della congiungente tra il punto mappa e il punto reale.

La Figura 308 a pag. 459 che riproduce la tabella a calcolo avvenuto ci mostra, con le celle evidenziate in rosa marcato, che i punti di inquadramento 703 e 1 presentano uno scarto Nord che supera il limite di 45 cm (0.451 il punto 703 e -0.542 il punto 1) che ci eravamo imposti (inserendolo nella cella *Evidenzia i punti il cui scarto supera m*). Grazie a questa segnalazione possiamo decidere di escludere questi due punti dal calcolo, non prima però di aver constatato che la loro esclusione non altera il poligono di inquadramento, nel senso che questo rimane pressoché della stessa geometria (il 703 è interno al poligono, mentre l'1 è molto vicino al 9). Faccio questa precisazione perché potrebbe invece verificarsi che, escludendo un punto di inquadramento, il poligono assuma una geometria non più ottimale alla risoluzione. Ad esempio, se il poligono inizialmente ingloba interamente il confine e con l'esclusione di un punto non

lo ingloba più, è chiaro che non potrò escludere quel punto. Così come se un punto ha una grande affinità con il confine (ad esempio per essergli molto vicino), non potrò escluderlo nemmeno se ha uno scarto più elevato degli altri. Nel nostro caso procediamo ad escludere i due punti suddetti sfruttando il comando *Escludi con NC* presente nella finestra di calcolo e già descritto in precedenza. Cliccando questo bottone, nella colonna finale *C.* (codice) di questi due punti viene inserita la sigla *NC* (non considerare) e le righe stesse vengono colorate in viola per rendere ancor più evidente che si tratta di punti esclusi dal calcolo. Fatto ciò, rilanciamo nuovamente il calcolo cliccando il bottone *Calcola* della finestra, ottenendo i nuovi risultati, il tutto come evidenziato in Figura 310.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.492	0.101	2145.594	1035.668	1035.685	-0.282	1035.403	0.299	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	2120.568	-0.227	2120.341	1038.570	1038.588	-0.271	1038.317	0.353	
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.257	-0.038	1542.218	828.049	827.990	-0.183	827.807	0.187	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.754	0.277	1533.032	827.661	827.602	-0.089	827.513	0.291	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.699	0.069	1546.769	847.111	847.059	-0.011	847.049	0.070	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.554	-0.074	1852.480	1089.377	1089.414	0.123	1089.536	0.143	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.300	0.000	1866.393	1088.178	1088.241	0.000	1088.696	0.000	NC
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.041	0.033	1841.074	1118.300	1118.347	0.453	1118.800	0.454	
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.378	-0.142	1829.236	1127.230	1127.280	0.259	1127.540	0.295	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.000	1533.856	823.410	823.316	0.000	822.674	0.000	NC
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.947	0.000	0.000	0.000	799.461	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.637	0.000	0.000	0.000	808.754	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.536	0.000	0.000	0.000	808.349	0.000	NC

Punti di inquadramento: 1029;1030;108;109;205;702;704;705				
Poligono di inquadramento: 205;705;1029;108;109				
Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa
Analitico	254.689	189.141	1801.343	988.996
Geometrico	285.345	194.708	1831.990	994.611
Confine	87.875	0.106	1634.821	799.703
Distanze baricentri		Distanza		
Analitico - Geometrico		31.157		
Analitico - Confine		252.113		
Geometrico - Confine		277.245		
Dati dell'eventuale extrapolazione del confine				
Punto di massima extrapolazione	8011			
Distanza dal poligono di inquadramento	201.261			
Diagonale 1029-109	646.877			
Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33)	0.31			
Rotazione		0.0986		
Variazione di scala		0.999636		
Adattamento massimo 8011		0.092		
Vettore medio di scarto		0.262		
Correzione d'orientamento		0.0000		
				OK
				Annulla
				Help

**Figura 310** – I nuovi risultati della rotraslazione dopo aver escluso dal calcolo i punti 703 e 1. A questo punto, a superare la soglia di scarto impostata è il punto 704.



I tre parametri principali sono ovviamente migliori di quelli precedenti:

Variazione di scala	$1 - 0.999636 = 36 \text{ cm/km}$
Vettore medio di scarto	26 cm
Adattamento punto 8011	9 cm

Tuttavia notiamo che il punto 704 supera (sia pur di poco) la soglia imposta di 45 cm. Verificato che anche l'esclusione di questo punto non comporta variazioni nella geometria del poligono di inquadramento (è anch'esso interno al poligono), decidiamo di escluderlo (*Escludi con NC*) e rilanciamo nuovamente il calcolo ottenendo i risultati di Figura 311.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.449	0.150	2145.599	1035.668	1035.683	-0.198	1035.485	0.248	
1030	673.763	237.968	1.00		2120.452	2120.528	-0.182	2120.346	1038.570	1038.586	-0.187	1038.398	0.262	
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.292	-0.062	1542.229	828.049	828.016	-0.144	827.871	0.157	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.790	0.252	1533.043	827.661	827.627	-0.050	827.577	0.257	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.734	0.045	1546.779	847.111	847.082	0.031	847.113	0.055	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.548	-0.065	1852.483	1089.377	1089.405	0.205	1089.610	0.215	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.300	0.000	1866.396	1088.178	1088.241	0.000	1088.770	0.000	NC
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.041	0.000	1841.077	1118.300	1118.347	0.000	1118.873	0.000	NC
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.376	-0.137	1829.239	1127.230	1127.267	0.345	1127.612	0.372	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.000	1533.867	823.410	823.316	0.000	822.738	0.000	NC
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.959	0.000	0.000	0.000	799.525	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.649	0.000	0.000	0.000	808.820	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.548	0.000	0.000	0.000	808.415	0.000	NC

Punti di inquadramento:		1029;1030;108;109;205;702;705			
Poligono di inquadramento:		205;705;1029;108;109			

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analitico	248.985	170.606	1795.674	970.524	Analitico - Geometrico	43.623
Geometrico	285.345	194.708	1831.996	994.683	Analitico - Confine	234.598
Confine	87.886	0.068	1634.844	799.732	Geometrico - Confine	277.263

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine		Rotazione	
Punto di massima extrapolazione	8011		0.1005
Distanza dal poligono di inquadramento	201.300	Variazione di scala	0.999765
Diagonale 1029-109	646.877	Adattamento massimo 8011	0.055
Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33)	0.31	Vettore medio di scarto	0.224
		Correzione d'orientamento	0.0000

**Figura 311** – I nuovi risultati dopo avere escluso anche il punto 704: ora nessun punto di inquadramento supera il limite di scarto imposto.

Questo nuovo calcolo mostra parametri ancora migliori:

Variazione di scala	$1 - 0.999765 = 24 \text{ cm/km}$
Vettore medio di scarto	$22 \text{ cm}$
Adattamento punto 8011	$6 \text{ cm}$

In più, la tabella della rototraslazione non evidenzia più nessun punto di inquadramento il cui scarto supera la soglia di  $45 \text{ cm}$ . Decidiamo pertanto che quest'ultima rototraslazione è la nostra soluzione finale. E qui mi viene spontaneo porvi la classica domanda da un milione di dollari:

*Siamo proprio sicuri che questa sia la soluzione ottimale?*

Beh, per il momento diciamo di sì. Al prossimo paragrafo a pag. 479, vedremo che invece potrebbe non esserlo. Questo perché, nel momento in cui si esclude un punto, dopo averne già escluso un altro in precedenza, si dovrebbe reintrodurre quest'ultimo in quanto, nella nuova configurazione, potrebbe risultare con scarto che, da eccessivo qual era, diventa improvvisamente molto buono. Ma avremo modo di sviscerare la questione in quel paragrafo. In questo esempio diamo per scontato che la rototraslazione di cui sopra costituisca la soluzione ottimale e procediamo ad analizzare ciò che è successo ai punti del confine. Nella tabella *Punti da tracciare* vista in Figura 306 a pag. 454, per questi punti erano presenti soltanto le coordinate mappa (*E/N mappa*) importate dal file *XY* prodotto da CorrMap. Ora, invece, dopo il calcolo della rototraslazione sono state compilate da Geocat anche le seguenti colonne (vedi Figura 312):

- **E scal. / N scal. (Est/Nord scalato)**: come per i punti di inquadramento della tabella della rototraslazione visti sopra, sono le coordinate risultanti dall'applicazione della variazione di scala ai valori originari prelevati sulla mappa. Queste coordinate costituiscono cioè la posizione più corretta del confine per effetto dell'adattamento della mappa alla realtà dei luoghi. Si faccia attenzione al fatto che queste coordinate sono pur sempre riferite al sistema cartografico catastale il cui Nord non coincide con quello WGS84 dei rilievi GPS. Se si dovesse procedere al tracciamento del confine utilizzando questi valori, si dovrà pertanto tenere in debito conto tale disorientamento georeferenziando il sistema su almeno due punti del rilievo precedente in modo da evitare l'errore angolare sotteso.

Punto	E mappa	N mappa	E scal.	N scal.	E loc.	N loc.	Quota	Longit.	Latit.	
1	8001	1534.239	829.620	1534.201	829.580	-12.710	30.075	0.000	7.346539	44.896756
2	8002	1572.497	816.259	1572.459	816.219	25.527	16.654	0.000	7.347023	44.896635
3	8003	1593.352	814.540	1593.314	814.500	46.379	14.902	0.000	7.347287	44.896619
4	8004	1593.095	813.164	1593.057	813.124	46.120	13.526	0.000	7.347283	44.896607
5	8005	1623.503	812.533	1623.465	812.493	76.527	12.847	0.000	7.347668	44.896601
6	8006	1643.703	811.189	1643.665	811.149	96.725	11.471	0.000	7.347924	44.896589
7	8007	1643.771	811.522	1643.733	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.896592
8	8012	1660.347	811.522	1660.309	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.897463
9	8008	1709.468	811.522	1709.430	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.896657
10	8009	1727.416	811.522	1727.378	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.896659
11	8010	1651.870	811.522	1651.832	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.895629
12	8011	1665.322	811.522	1665.284	811.543	96.793	11.865	0.000	7.347925	44.895204
13										

**Figura 312** – La tabella dei punti da tracciare (confine) a valle del calcolo: sono state calcolate le coordinate mappa derivanti dall'applicazione della variazione di scala, le corrispondenti coordinate locali nel sistema rilievo, e le geografiche. La finestra in basso mostra l'assegnazione della quota ai punti.

- **E loc. / N loc. (Est/Nord locale):** sono le coordinate scalate di cui sopra (cioè quelle del confine da tracciare) rototraslate a ritroso nel sistema rilievo. Grazie a questi valori diventa agevole procedere al tracciamento in quanto è sufficiente inserirle nel controller dello strumento all'interno del rilievo originario. Questo perché, essendo espresse nello stesso sistema di riferimento, sono congrue con il rilievo precedente e permettono l'immediato picchettamento dei punti di confine, evitando oltretutto anche il rischio del disorientamento sopra accennato per le coordinate cartografiche.
- **Longit. / Latit.:** sono le coordinate geografiche longitudine e latitudine WGS84 dei punti espresse in gradi sessadecimali. Come per le coordinate locali, permettono l'immediato tracciamento del confine senza alcun rischio di disorientamento. Essendo inoltre coordinate globali ("assolute"), rendono possibile il confronto diretto con quelle eventualmente elaborate da altri tecnici (controparte, CTU, CTP).
- **Quota:** trattandosi di punti prelevati in mappa, la quota altimetrica non è presente in questa colonna i cui valori sono impostati tutti a zero. Tuttavia, potrebbe risultare utile, per maggior completezza di esposizione dei propri elaborati, assegnargli la quota effettiva. Ciò può essere fatto eventualmente dopo averli tracciati, oppure anche a priori in analogia ai punti limitrofi rilevati durante il rilievo iniziale. Quest'ultima modalità è molto semplice da attuare in Geocat. Basta fare un doppio

clic sulla cella della quota del punto desiderato. Si apre la finestra di assegnazione della quota mostrata in Figura 312, nella quale è possibile scegliere, dalla tendina *Assegna al punto la quota del punto rilevato* in alto, il punto del rilievo del quale si intende reperire la quota. Fatto ciò, la quota di quel punto viene riportata nella cella *Quota da assegnare al punto*, dove può ovviamente essere modificata. Dopodiché, cliccando *OK* si ottiene l'inserimento del valore nella cella della tabella. Se si seleziona l'opzione *Assegna questa quota anche a tutti gli altri punti da tracciare*, la quota del punto viene assegnata a tutti i punti della tabella *Punti da tracciare*. Questa opzione è utile quando si desidera semplicemente stimare la quota dei punti da tracciare a partire da quella di uno dei punti rilevati.

Bene, fin qui abbiamo visto l'intero iter della ricostruzione del confine, nei sotto-paragrafi che seguono vedremo invece alcuni approfondimenti oltre alla fase di tracciamento e gli elaborati tecnici da produrre.

### ***Anteprima del confine su Google Earth***

Al termine della ricostruzione del confine è molto utile al tecnico poterne vedere in anteprima la posizione su Google Earth, potendolo fare ancor prima di procedere al tracciamento. Questo primo riscontro virtuale gli consente infatti di evitare eventuali situazioni delicate (o spiacevoli) che possono invece verificarsi con i rispettivi proprietari durante il picchettamento effettivo. Se, ad esempio, il confine risulta essere in posizione sfavorevole al proprio committente, il tecnico ha la possibilità di convocare quest'ultimo e, grazie alla vista satellitare, renderlo edotto della situazione concordando le successive azioni da compiere. Viceversa, il picchettamento sul posto darebbe immediata percezione del risultato ottenuto e creerebbe un presupposto difficilmente trascurabile in fase successiva. Per questo motivo Geocat permette di ottenere molto facilmente questa prestazione, garantita dal fatto che, come abbiamo visto sopra, il software calcola anche le coordinate geografiche (longitudine e latitudine WGS84) dei punti del confine. Con riferimento alla Figura 313, per esportare il confine su Google Earth, basta svolgere i seguenti passaggi:

1. Attivare il comando *Export Google Earth* dalla tabella dei *Punti da tracciare* (dopo aver eseguito il calcolo della rototraslazione, ovviamente).
2. Si apre la finestra di Windows per il salvataggio dei file con la quale si decide il nome da dare al file *KML* da creare e la cartella in cui salvarlo, confermando con il bottone *Salva*.

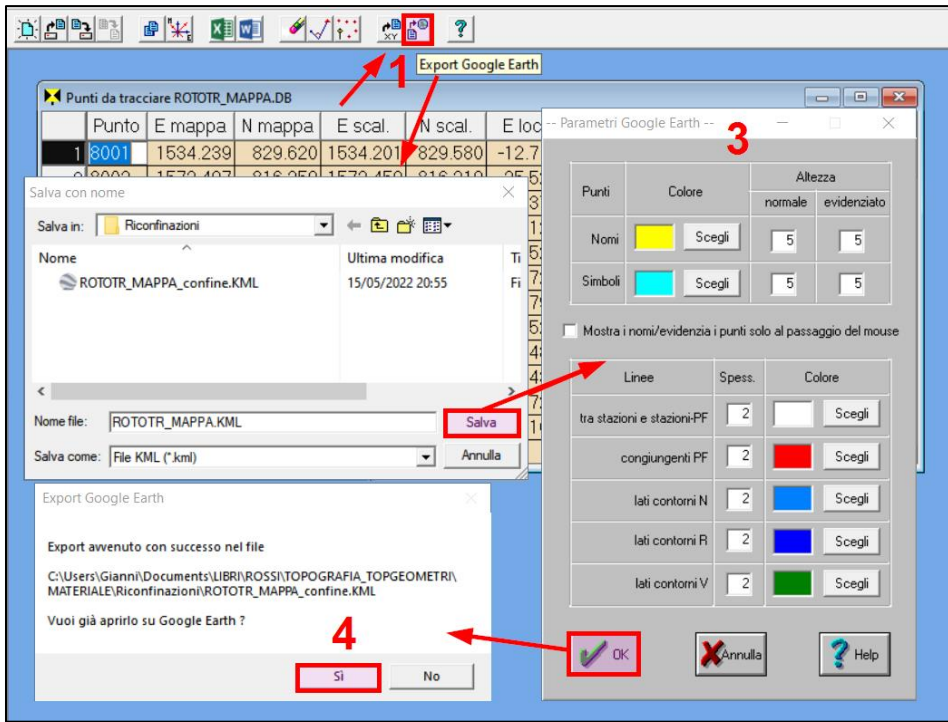


Figura 313 – L'export su Google Earth dei punti del confine ricostruito (in azzurro).

3. Si apre la finestra per la scelta dei colori e delle dimensioni delle entità da disegnare su Google Earth (per la spiegazione si consulti il paragrafo 16.1 *Export dei rilievi su Google Earth* a pag. 429). Impostati i colori e le dimensioni desiderate, si confermano con *OK*.
4. Appare il messaggio che avvisa dell'avvenuta creazione con successo del file *KML* e che chiede se si desidera aprirlo fin da subito su Google Earth. Rispondendo affermativamente si apre in automatico Google Earth (che ovviamente deve essere già installato sul computer) con la visualizzazione dei punti del confine nella loro posizione.

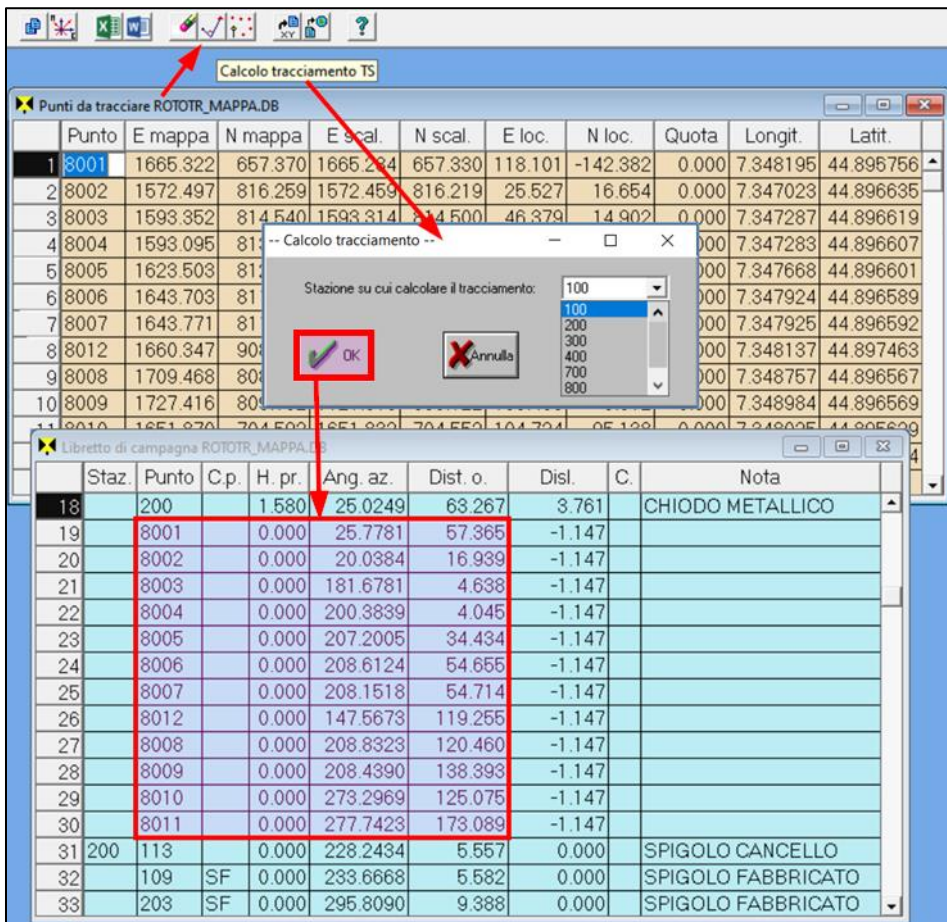
Per chi è meno familiare con Google Earth, ricordo che il file *KML* è il formato standard del visualizzatore satellitare e come tale può essere fornito ad altri soggetti coinvolti nell'incarico in modo da permettere loro di valutare la posizione del confine sovrapposto alla realtà virtuale.

### ***Tracciamento TS e GPS***

Il tracciamento costituisce la fase finale di una riconfinazione, quella che di fatto riporta il confine sul terreno. Come già accennato, il tecnico utilizzatore di Geocat può facilmente inserire nella propria strumentazione topografica gli estremi per procedere al picchettamento. Negli strumenti muniti di controller e/o software di bordo che lo consentono, gli basterà richiamare il rilievo originario e inserire i punti del confine da tracciare direttamente con i valori delle coordinate locali elaborate da Geocat (si veda la parte finale del paragrafo dedicato all'esempio sopra descritto). In alternativa, come detto, è anche possibile inserire nella strumentazione direttamente le coordinate geografiche (longitudine e latitudine WGS84) ed eseguire il tracciamento dei punti senza nemmeno dover richiamare il rilievo precedente (funzionalità utile nei casi in cui il picchettamento venga eseguito da un tecnico o con una strumentazione diversi da quelli del rilievo originario). Alcune TS di vecchia generazione, tuttavia, non supportano l'inserimento dei punti direttamente per coordinate. Agli utilizzatori di questi strumenti, Geocat permette di importare direttamente nel rilievo di partenza i punti del confine da tracciare, calcolando le letture (angolo e distanza) da impostare nelle stazioni iniziali per procedere all'operazione. Per fare questo, basta attivare, dalla tabella *Punti da tracciare*, il comando *Calcolo tracciamento TS*, come mostrato in Figura 314. Si apre la finestra contenente una casella a discesa dalla quale si può scegliere su quale stazione importare i punti. In questa tendina è attiva anche l'opzione *Tutte* per fare in modo che i punti siano importati

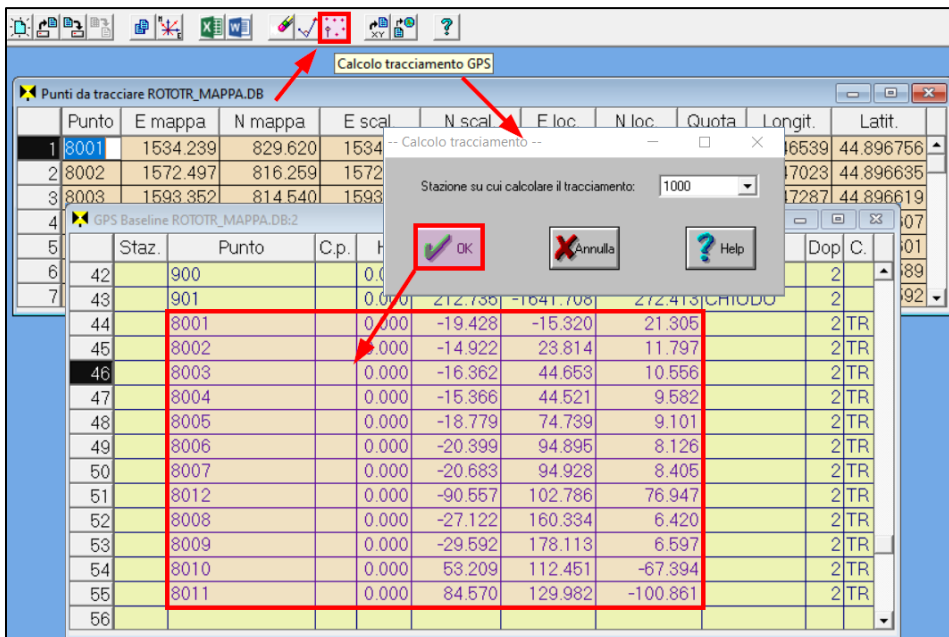


su tutte le stazioni del rilievo, ottenendo così il vantaggio di poter poi in campagna stazionare di volta in volta sulla stazione che permette di eseguire il tracciamento più agevolmente. Confermando con *OK* la stazione prescelta (o tutte le stazioni), i punti da tracciare vengono importati in coda a quelli già presenti nel rilievo per quella stazione, completi di angolo azimutale e distanza orizzontale. Se nella tabella *Punti da tracciare* si erano inserite anche le quote, si ottiene anche il dislivello (o l'angolo zenitale e la distanza inclinata).



**Figura 314** – Per i possessori di vecchi modelli di TS (che non permettono di caricare i punti per coordinate) Geocat permette di importare direttamente nelle stazioni del rilievo di partenza le letture (angolo e distanza) ai punti di confine da tracciare. I punti possono essere caricati su una stazione prescelta, ma anche su tutte le stazioni del rilievo, in modo che la scelta su quale stazione (o più stazioni) utilizzare possa avvenire in campagna.

Vale la pena di precisare che l'import dei punti nel rilievo di partenza garantisce anche un secondo vantaggio, qualora questo si riveli opportuno per il tecnico, e cioè quello di ottenere fin da subito il libretto Pregeo, ancor prima di procedere al tracciamento effettivo. Questa necessità si verifica ad esempio nei frazionamenti in cui si devono congiungere le nuove dividenti con vertici cartografici esistenti per produrre il tutto al Catasto in tempi rapidi. Per questo motivo Geocat permette l'analogo import dei punti da tracciare anche nei rilievi GPS, anche se questa tecnologia non necessita certo di questa prestazione per eseguire il tracciamento. L'operatività in Geocat è la stessa appena vista per i rilievi TS con la differenza che il comando da attivare è *Calcolo tracciamento GPS*. Anche in questo caso si apre la mascherina che chiede su quale base GPS inserire i punti da tracciare (anche se normalmente la base è unica) e, confermando con *OK*, i punti da tracciare vengono importati nella tabella GPS (in coda ai punti preesistenti) con le relative baseline e con l'inserimento della sigla *TR* (tracciamento) nella colonna finale *C*. per ricordarne al tecnico la provenienza. Il tutto come evidenziato in Figura 315.



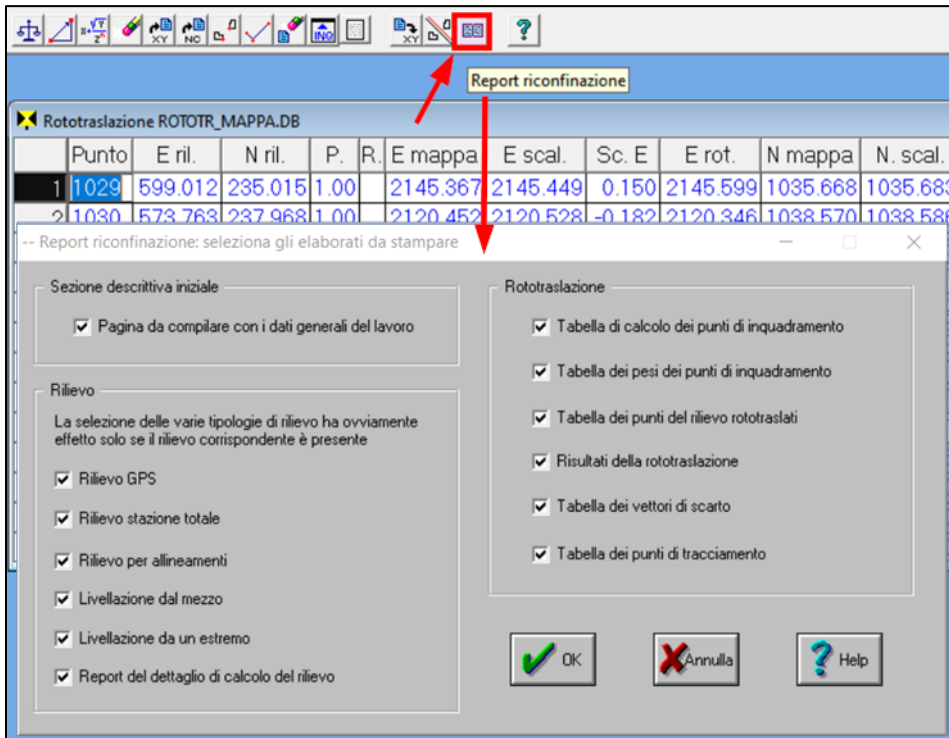
**Figura 315** – È possibile importare i punti del confine da tracciare anche nel rilievo GPS. Questa utilità si rivela particolarmente vantaggiosa nel caso in cui si desideri ottenere fin da subito il libretto Pregeo da presentare in Catasto ancor prima di procedere al tracciamento effettivo.



## ***Relazione tecnica***

Un incarico di riconfinazione si conclude in genere con la stesura della perizia nella quale il tecnico descrive tutte le operazioni che ha svolto per giungere alla sua conclusione circa la posizione del confine. Nelle controversie giudiziarie, sia che si operi in qualità di CTU che (ancor più) di CTP, questo elaborato, oltre che dovuto, assume un'importanza fondamentale per portare ad un esito favorevole alla tesi sostenuta. Ma una perizia ben articolata, che dimostri con chiarezza la validità del proprio operato, è basilare anche nelle dispute che non sono ancora sfociate in azioni legali, proprio perché può costituire un deterrente ad adire le vie giudiziarie e a trovare un accordo bonario allorché la controparte si rende conto della correttezza della ricostruzione del confine operata e di come questa possa difficilmente essere contrastata in sede giudiziaria. Ma redigere una efficace perizia di riconfinazione non è per niente facile. Chi desiderasse approfondire i contenuti e l'impostazione per raggiungere tale obiettivo trova una serie di documenti di riferimento nel libro [\*Topografia per Catasto e Riconfinazioni\*](#) al paragrafo *Relazione tecnica* a pag. 926. Qui di seguito viene invece spiegato come ottenere il report delle elaborazioni svolte con Geocat a dimostrazione del risultato ottenuto. Questo documento viene prodotto in un file in formato XML per MS-Word (o gestori testi simili). Per farlo si attiva il comando *Report riconfinazione* dalla tabella della rototraslazione come mostrato in Figura 316. Si apre la finestra di configurazione del report dalla quale è possibile selezionare le sezioni da inserire. A seconda di tali sezioni e della quantità dei dati elaborati (numero di punti del rilievo, ecc.) il report può risultare anche di alcune decine di pagine. Segue la descrizione delle sezioni selezionabili dalla finestra di Figura 316 così come appaiono nel report.

- **Pagina da compilare con i dati generali del lavoro:** è la prima pagina preimpostata che il tecnico può completare con i dati della strumentazione utilizzata, la tipologia del confine e i supporti impiegati (fogli di mappa, frazionamenti, ecc.) e i relativi estremi.
- **Rilievo GPS, stazione totale, allineamenti, livellazioni:** selezionando queste opzioni si include nel report la relativa tabella dei dati di rilievo, preceduta dalla didascalia che ne descrive i dati (colonne). Per i rilievi GPS vengono riportati anche i dati dell'eventuale base NRTK: le coordinate geocentriche e geografiche, il disorientamento tra il Nord WGS84 e quello catastale, il tipo di ricevitore, il DOP e gli orari di inizio e fine delle rilevazioni.



**Figura 316** – La finestra di configurazione dei dati da includere nel report a dimostrazione dettagliata dei calcoli e delle elaborazioni svolte.

- **Report del dettaglio di calcolo del rilievo:** inserisce nel report la dettagliatissima relazione, vista al paragrafo *Risultati e report del calcolo* a pag. 224, che riporta tutti i singoli passaggi del calcolo del rilievo.
- **Tabella di calcolo dei punti di inquadramento:** è la tabella della rototraslazione ai minimi quadrati elaborata in Geocat completa di tutti i dati dei punti di inquadramento e con l'indicazione di quelli scartati dal calcolo finale (sigla *NC* nella colonna *C.*).
- **Tabella dei pesi dei punti di inquadramento:** è la tabella di calcolo dei pesi attribuiti ai punti di inquadramento secondo i parametri proposti da P. D. Tani che vedremo al successivo paragrafo *Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio* a pag. 508.
- **Tabella dei punti del rilievo rototraslati:** riporta tutti i punti del rilievo con le doppie coordinate: quelle originarie del rilievo (locali) e quelle risultanti nel sistema mappa a valle dalla rototraslazione.

- **Risultati della rototraslazione:** riporta i risultati della rototraslazione ai minimi quadrati visti sopra nello sviluppo dell'esempio: dati dei baricentri; rotazione, variazione di scala; adattamento massimo del confine; vettore medio di scarto; dati dell'eventuale extrapolazione del confine.
- **Tabella dei vettori di scarto:** è la tabella sintetica degli scarti di Figura 308 a pag. 459 che mostra i singoli scarti nelle componenti Est e Nord, la controprova che la loro somma è pari a zero; il vettore di scarto di ogni singolo punto e il valore medio finale.
- **Tabella dei punti di tracciamento:** è la tabella di Figura 312 a pag. 469 contenente tutte le coordinate dei punti del confine: quelle di mappa originali e scalate (se è stata applicata la variazione di scala); quelle nel sistema rilievo e le geografiche, oltre all'eventuale quota. Dopo di questa tabella viene riportata una dicitura che invita il tecnico a descrivere come ha eseguito il tracciamento sul posto.

### ***Disegno della riconfinazione***

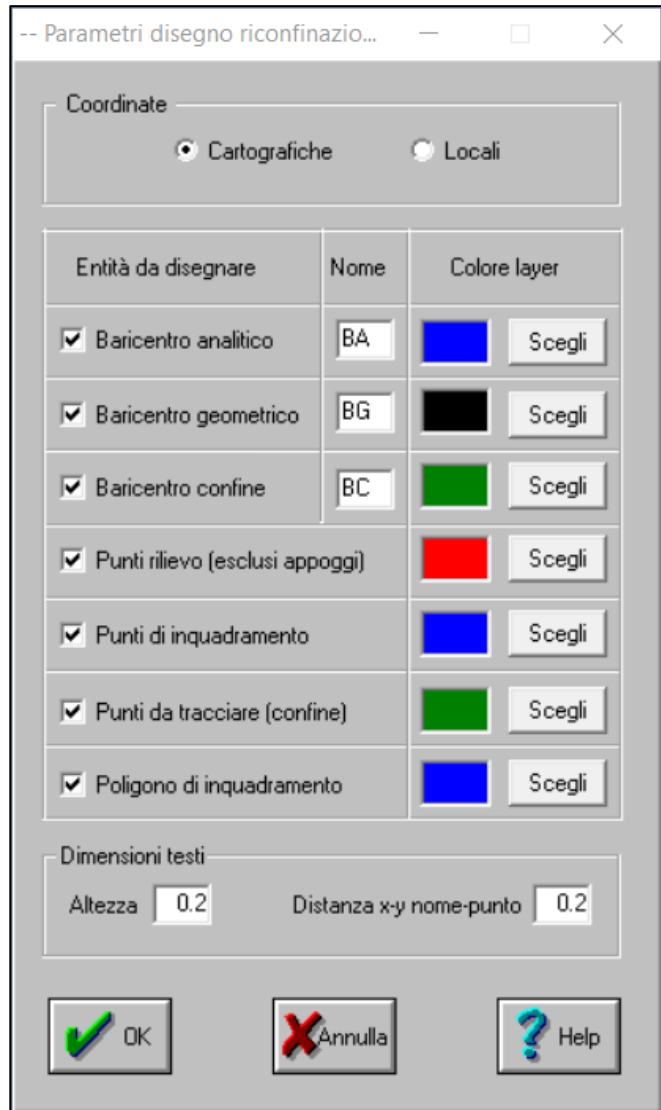
Naturalmente, oltre alla relazione tecnica appena descritta, l'altro fondamentale elaborato da produrre è il disegno della riconfinazione. Geocat si occupa di creare questo documento in maniera semplice ed efficace. Per farlo, basta attivare, dalla tabella della rototraslazione (a calcolo eseguito), il comando *Disegno riconfinazione* (vedi Figura 308 a pag. 459). Si apre la finestra di impostazione dei parametri di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** dalla quale si possono scegliere le impostazioni di seguito descritte su come si desidera ottenere il disegno.

- **Coordinate:** in questo riquadro è possibile scegliere se ottenere il disegno in coordinate cartografiche oppure in coordinate locali del rilievo. Produrre il disegno in coordinate mappa è fondamentale per poterlo confrontare con l'analogo elaborato prodotto da altri soggetti (tecnico di controparte, CTU / CTP). Viceversa, il disegno in coordinate locali del rilievo non consente tale raffronto ed è anzi difficile da sovrapporre a quello di un altro tecnico, specialmente per i rilievi TS aventi orientamenti diversi.
- **Entità da disegnare / Nome / Colore layer:** in questo pannello centrale si può decidere quali, delle entità della riconfinazione, si desidera inserire nel disegno. Per includerle o meno basta ovviamente selezionare o deselezionare la relativa opzione, mentre per scegliere il colore

basta cliccare sul corrispondente bottone *Scegli*, si apre l'usuale finestra dei colori per selezionare quello desiderato. Per i baricentri, non essendo punti effettivi del rilievo, è anche possibile inserire i nomi (testi) da assegnargli.

- **Dimensione testi:** in queste celle si inserisce l'altezza dei testi (nomi dei punti) e la loro distanza (offset) dal simbolo.

**Figura 317** - La finestra dei parametri del disegno della riconfinazione. È possibile ottenere l'elaborato grafico lo sia in coordinate mappa (per confronto con altri tecnici) che in coordinate rilievo per utilizzarlo nella successiva fase di tracciamento in campagna.



Confermando con OK, Geocat crea il DXF e lo apre sul GstarCAD abbinato al programma nel quale sono disponibili tutti i comandi dell'applicativo topografico di Geocat spiegati al paragrafo 14.3 *Applicativo topografico* a pag. 292. Il disegno dell'esempio trattato è illustrato in Figura 309 a pag. 461 e riporta tutti gli elementi della ricostruzione del confine: punti e poligono di inquadramento, punti del confine da tracciare, baricentri notevoli e distanze significative.

## ***Calcolo combinatorio dei punti di inquadramento***

Nell'esempio trattato in questa sezione, dopo aver escluso dal calcolo della rototraslazione i tre punti di inquadramento che risultavano con uno scarto maggiore della soglia imposta (45 cm), avevo concluso che potevamo considerare i punti di inquadramento rimanenti (con scarto inferiore a tale soglia) come la soluzione ottimale per la ricostruzione di quel confine. Ma nel giungere a questa conclusione avevo tuttavia sollevato questo dubbio circa la correttezza della stessa:

*Siamo proprio sicuri che questa sia la soluzione ottimale?*

In quel paragrafo ci siamo accontentati di ritenere la soluzione individuata come la migliore. Ma ora le domande diventano:

*Perché dobbiamo porci questo dubbio?*

*Non basta aver escluso i punti di inquadramento che ci danno uno scarto oltre il limite imposto?*

Purtroppo no, non basta. Il motivo non è semplicissimo da intuire perché normalmente quasi nessuno opera in maniera tale da accorgersene, nel senso che noi pensiamo di aver escluso i punti di inquadramento con scarto indesiderato e di aver mantenuto solo quelli buoni, mentre non è assolutamente detto che sia così. Non è facile da spiegare, ma ci provo. Il problema sta nell'usuale approccio manuale al calcolo della rototraslazione ai minimi quadrati che avviene normalmente come qui descritto;

1. inizialmente considero tutti i punti di inquadramento e lancio il calcolo;
2. vedo che un punto ha uno scarto significativamente superiore alla media degli altri e lo escludo;
3. rilancio il calcolo senza quel punto e valuto nuovamente gli scarti;
4. vedo che c'è un secondo punto con scarto eccessivo e quindi escludo anche quello;
5. rilancio nuovamente il calcolo e procedo a scartare eventuali altri punti il cui scarto continua a risultare superiore al limite che mi sono imposto;
6. termino il processo quando i punti di inquadramento rimanenti mi danno tutti scarti che rientrano nel valore soglia da rispettare per il lavoro che sto svolgendo (in considerazione della mappa utilizzata).

Va da sé che, ogni volta che decido di scartare un punto, devo prima accertarmi se posso effettivamente eliminarlo. Devo cioè riconsiderare il nuovo poligono di inquadramento che risulta dopo la sua eliminazione e verificare che la sua nuova geometria sia idonea alla risoluzione, vale a dire il contenimento del confine entro il limite previsto in letteratura tecnica per l'extrapolazione. Non solo, ma devo anche, e soprattutto, considerare l'affinità che ha con il confine il punto di inquadramento che sto eliminando dal calcolo. Ad esempio, se si tratta di un punto molto vicino al confine, non posso assolutamente scartarlo perché, al di là dello scarto, quel punto è un "fratello gemello" del confine stesso. Ma una volta rispettate anche queste verifiche l'interrogativo che rimane è:

*Perché i passaggi sopra elencati risultano potenzialmente fallaci?*

Perché nel momento in cui scarto il secondo punto, dovrei reintrodurre nel calcolo il primo che avevo escluso. Potrebbe infatti risultare che tale punto, inizialmente risultato inaffidabile, presenti invece uno scarto buono e, viceversa, un altro punto che nel primo calcolo risultava con scarto buono, dopo aver reintrodotta il punto scartato inizialmente, presenti improvvisamente uno scarto eccessivo. Se non applico questa alternanza (e normalmente non la applica quasi nessuno), rischio, senza averne contezza, di adottare una rototraslazione non ottimale che può tradursi in un errore di posizionamento del confine in misura non trascurabile. Naturalmente il tutto va visto in funzione della precisione che intendo ottenere e quindi la questione è da porsi nei casi in cui la precisione richiesta sia effettivamente elevata. Tuttavia, anche nei casi in cui non vi sia questo requisito, io faccio proprio il principio che ci ha tramandato Pier Domenico Tani (libro *Aspetti tecnici dell'azione di regolamento di confini* – II edizione – pag. 19):

*Solo una è la considerazione che deve guidare le scelte operative: la concreta possibilità che un eventuale tecnico antagonista possa, nella fattispecie, operare in modo migliore.*

Mi rendo conto che il concetto dell'alternanza nel considerare o meno ciascun punto di appoggio, così come l'ho descritto sopra, non sia pienamente (o per niente) comprensibile, per cui cerco di illustrarlo ricalcando proprio la rototraslazione dell'esempio sviluppato in questa sezione. Riapriamo dunque la tabella della rototraslazione di quel lavoro, e ci rimettiamo nelle condizioni iniziali con tutti e 10 i punti di inquadramento potenzialmente idonei a risolverla. Per fare questo, con riferimento alla Figura 318, svolgiamo le seguenti azioni:

**Scrivi codice NC**

Codici rototraslazione

NC = non calcolare  
CS = considera sempre  
Cancella codice di riga  
Cancella tutti i codici

Punto	E ril.	N	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C
1029	599.012	235	0.016	2145.598	1035.668	1035.699	-0.389	1035.310	0.390	
1030	573.763	237	0.008	2120.346	1038.570	1038.603	-0.371	1038.232	0.481	
108	-4.685	28.354	1.00	1542.351	1542.210	-0.054	1542.157	828.049	827.905	0.076
109	-13.872	28.074	1.00	1532.852	1532.706	0.264	1532.970	827.661	827.570	0.268
205	-0.104	47.588	1.00	1546.792	1546.654	0.059	1546.713	847.111	847.031	0.127
702	305.982	289.602	1.00	1852.535	1852.577	-0.076	1852.501	1089.377	1089.440	0.095
703	319.893	288.740	1.00	1866.250	1866.300	0.113	1866.413	1088.178	1088.241	0.451
704	294.622	318.883	1.00	1841.027	1841.062	0.042	1841.105	1118.300	1118.380	0.423
705	282.797	327.641	1.00	1829.368	1829.396	-0.127	1829.269	1127.230	1127.315	0.231
1	-13.055	23.233	1.00	1533.870	1533.724	0.068	1533.793	823.410	823.316	-0.542

Applica la variazione di scala alla mappa  
 a tutti i punti del confine  
 solo al baricentro del confine (rigido)

Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni  
 Calcolo dei pesi (Tani)

Apri tabella vettori di scarto

**Calcola**

Evidenzia scarti fuori tolleranza  
 Componenti Est-Nord  
 Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m: **0.400** Escludi con NC

Punti di inquadramento: 1029;1030;108;109;205;702;703;704;705;1

Poligono di inquadramento: 205;705;1029;1;109

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analitico	234.435	182.510	1781.086	982.355	Analitico - Geometrico	51.041
Geometrico	284.260	193.586	1830.897	993.493	Analitico - Confine	234.045
Confine	87.920	-0.001	1634.796	799.664	Geometrico - Confine	275.727

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine  
 Punto di massima extrapolazione: 8011  
 Distanza dal poligono di inquadramento: 193.480  
 Diagonale 1029-109: 646.877  
 Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33): 0.31

Rotazione: 0.0785  
 Variazione di scala: 0.999411  
 Adattamento massimo 8011: 0.138  
 Vettore medio di scarto: 0.316  
 Correzione d'orientamento: 0.0000

OK  
 Annulla  
 Help

**Figura 318** – Il calcolo della rototraslazione dell'esempio già sviluppato: inizialmente consideriamo tutti e 10 i punti di appoggio, il calcolo evidenzia che 4 di questi presentano uno scarto superiore alla soglia imposta di 40 cm.

1. Per far tornare attivi i punti di inquadramento che avevamo scartato nell'esempio precedente, attiviamo il comando *Scrivi codice NC*. Si apre il menù con le possibili scelte inerenti alla gestione dei codici da inserire o togliere dalla colonna C. (codice), dal quale attiviamo la scelta *Cancella tutti i codici* ottenendo così il ripristino di quei tre punti.

2. Apriamo la finestra del calcolo (icona *Calcola*) nel cui riquadro *Evidenzia scarti fuori tolleranza* impostiamo l'opzione *Vettore di scarto*, per istruire Geocat a segnalarci non gli scarti Est/Nord ma i vettori che eccedono il limite imposto, per il quale inseriamo il valore 0.40 m.
3. Lanciamo il calcolo cliccando il bottone *Calcola*, ottenendo i risultati mostrati in Figura 318.

Ovviamente i risultati della finestra di calcolo sono identici a quelli del primo calcolo dell'esempio sviluppato in precedenza, dove pure avevamo tutti e dieci i punti in gioco. Anche i risultati nella tabella della rototraslazione sono gli stessi, con l'unica differenza che, in questo caso, gli scarti evidenziati, perché superiori alla soglia imposta di 40 cm, sono quelli della colonna *Vett.* (vettore). Tali punti sono ben quattro: 1030, 703, 704, 1 e, come abbiamo visto nell'esempio già trattato, possiamo facilmente escluderli dal calcolo cliccando il bottone *Escludi con NC*. Fatto ciò, rilanciamo nuovamente il calcolo ottenendo la tabella in alto di Figura 319 nella quale tutti i punti di inquadramento rimasti in gioco danno scarti buonissimi. Giunti a questo punto, credo che nessuno di voi si porrebbe l'interrogativo se siano da effettuare ulteriori verifiche: la soluzione sembra effettivamente quella ottimale e tale da considerare concluso il lavoro. Ma non è così. Per capirlo, con riferimento alla tabella centrale di Figura 319, procediamo a rimettere in pista i punti 703 e 704 mediante questi passaggi:

1. Selezioniamo le righe dei punti 703 e 704 cliccando sul rispettivo progressivo di riga nella colonna più a sinistra (quella prima ancora della colonna *Punto*, non visibile in Figura 319 per motivi di spazio). Clicchiamo dapprima sul numero progressivo 7 del punto 703 e poi, tenendo premuto da tastiera il tasto *Ctrl*, clicchiamo il numero progressivo 8 del punto 704. Vedremo così le due righe assumere il colore blu a indicare che sono state selezionate (per maggiori dettagli sulla selezione e gestione delle righe nelle tabelle di Geocat si consulti il paragrafo 4.2 *Tabelle - Compilazione tabelle* a pag. 57).
2. Clicchiamo sull'icona *Scrivi codice NC* e, dal menù che si apre, attiviamo la scelta *Cancella codice di riga*.
3. Il codice *NC* (non considerare) della colonna *C.* (codice) viene così cancellato ripristinando i due punti come abili per il calcolo.

Rilanciamo il calcolo della rototraslazione pervenendo alla tabella in basso di Figura 319.



Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.546	0.046	2145.592	1035.668	1035.702	-0.302	1035.400	0.305	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	2120.652	0.000	2120.339	1038.570	1038.603	0.000	1038.317	0.000	NC
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.263	-0.070	1542.193	828.049	827.991	-0.120	827.871	0.139	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.760	0.247	1533.006	827.661	827.603	-0.025	827.578	0.248	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.706	0.040	1546.746	847.111	847.061	0.050	847.111	0.064	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.584	-0.100	1852.484	1089.377	1089.435	0.131	1089.565	0.165	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.300	0.000	1866.396	1088.178	1088.241	0.000	1088.724	0.000	NC
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.062	0.000	1841.081	1118.300	1118.380	0.000	1118.830	0.000	NC
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.407	-0.162	1829.244	1127.230	1127.305	0.267	1127.571	0.312	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.000	1533.830	823.410	823.316	0.000	822.738	0.000	NC
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.918	0.000	0.000	0.000	799.524	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.610	0.000	0.000	0.000	808.808	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.509	0.000	0.000	0.000	808.403	0.000	NC

Codici rototraslazione

NC = non calcolare  
CS = considera sempre

Cancella codice di riga  
Cancella tutti i codici

2

3

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.546	0.046	2145.592	1035.668	1035.702	-0.302	1035.400	0.305	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	2120.652	0.000	2120.339	1038.570	1038.603	0.000	1038.317	0.000	NC
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.263	-0.070	1542.193	828.049	827.991	-0.120	827.871	0.139	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.760	0.247	1533.006	827.661	827.603	-0.025	827.578	0.248	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.706	0.040	1546.746	847.111	847.061	0.050	847.111	0.064	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.584	-0.100	1852.484	1089.377	1089.435	0.131	1089.565	0.165	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.300	0.000	1866.396	1088.178	1088.241	0.000	1088.724	0.000	NC
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.062	0.000	1841.081	1118.300	1118.380	0.000	1118.830	0.000	NC
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.407	-0.162	1829.244	1127.230	1127.305	0.267	1127.571	0.312	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.000	1533.830	823.410	823.316	0.000	822.738	0.000	NC
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.918	0.000	0.000	0.000	799.524	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.610	0.000	0.000	0.000	808.808	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.509	0.000	0.000	0.000	808.403	0.000	NC

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
1029	599.012	235.015	1.00		2145.367	2145.626	-0.054	2145.573	1035.668	1035.696	-0.489	1035.207	0.492	
1030	573.763	237.968	1.00		2120.452	2120.652	0.000	2120.321	1038.570	1038.603	0.000	1038.128	0.000	NC
108	-4.685	28.354	1.00		1542.351	1542.194	-0.052	1542.142	828.049	827.934	-0.162	827.771	0.170	
109	-13.872	28.074	1.00		1532.852	1532.689	0.267	1532.955	827.661	827.545	-0.065	827.480	0.274	
205	-0.104	47.588	1.00		1546.792	1546.638	0.059	1546.698	847.111	847.009	0.003	847.011	0.059	
702	305.982	289.602	1.00		1852.535	1852.592	-0.119	1852.473	1089.377	1089.442	-0.024	1089.418	0.121	
703	319.893	288.740	1.00		1866.250	1866.317	0.069	1866.386	1088.178	1088.242	0.332	1088.574	0.339	
704	294.622	318.883	1.00		1841.027	1841.076	-0.001	1841.076	1118.300	1118.385	0.300	1118.685	0.300	
705	282.797	327.641	1.00		1829.368	1829.409	-0.169	1829.240	1127.230	1127.321	0.106	1127.427	0.200	
1	-13.055	23.233	1.00		1533.870	1533.724	0.000	1533.778	823.410	823.316	0.000	822.641	0.000	NC
1000	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	1546.863	0.000	0.000	0.000	799.424	0.000	NC
1001	77.705	9.173	1.00		0.000	0.000	0.000	1624.556	0.000	0.000	0.000	808.696	0.000	NC
1004	80.603	8.763	1.00		0.000	0.000	0.000	1627.455	0.000	0.000	0.000	808.290	0.000	NC

**Figura 319** – In alto: il calcolo dopo aver escluso i quattro punti con scarto eccessivo, sembra essere la soluzione ottimale. Al centro: viene tolta la sigla NC (non considerare) ai punti 703 e 704. In basso: il nuovo calcolo, che include i punti 703 e 704, mostra che questi hanno scarti inferiori alla soglia imposta. Per contro, ora è il punto 1029 a superarla.

Questi nuovi risultati ci mostrano che:

- i punti 703 e 704 che inizialmente sembravano superare la soglia imposta, ora invece non la superano più;
- la supera invece il punto 1029 che inizialmente sembrava attendibile.

Questo dimostra (almeno spero) quello che avevo cercato di dire sopra, e cioè che l'esclusione di un punto di inquadramento non può essere attuata in maniera assoluta, come a dire:

*Questo punto mi dà uno scarto troppo alto, lo escludo definitivamente e di lui non se ne parla più!*

No, nel momento in cui di punti ne escludo altri (anche solo un altro), quel punto va rimesso in calcolo perché nella nuova geometria potrebbe risultare invece molto buono. E questa rimessa in gioco andrebbe attuata per ciascun punto escluso in un calcolo precedente. Mi rendo conto che questo *quasi-paradosso* non sia molto intuitivo, ma meglio di così non riesco ad esprimerlo.

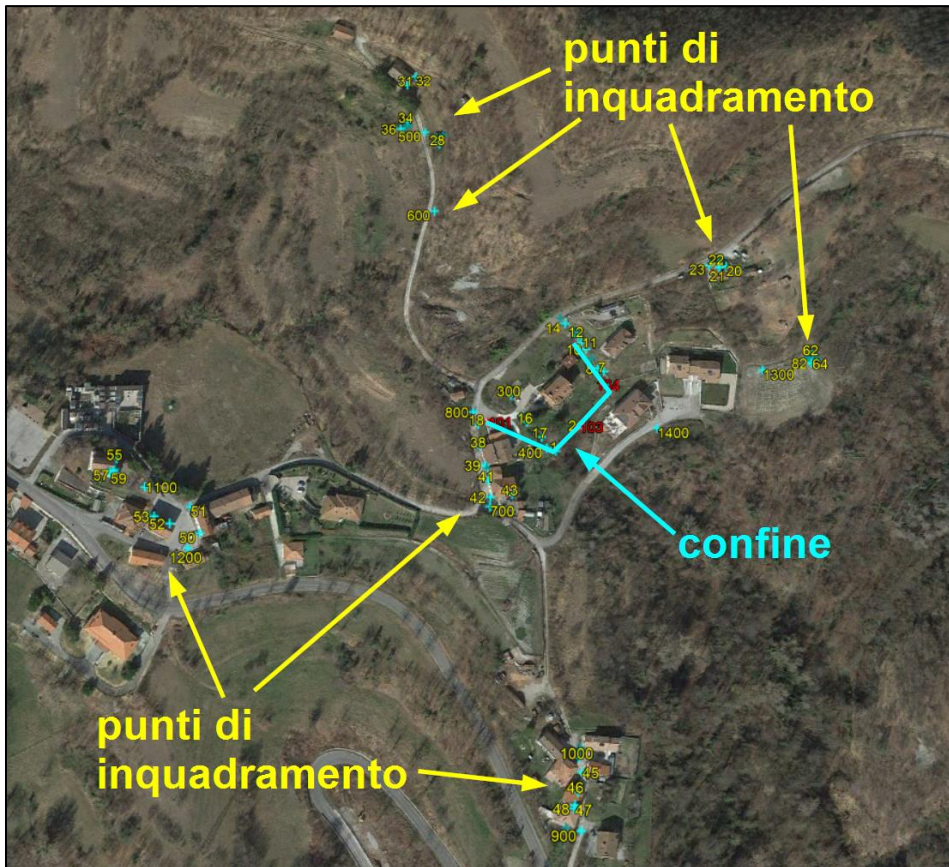
A questo punto le successive domande diventano queste:

*Ma allora come ne veniamo fuori?*

*Non possiamo certo star lì a escludere e reinserire i punti uno ad uno in tutte le combinazioni possibili?*

Esatto, pensare di risolvere la questione provando a escludere e reinserire manualmente i punti uno ad uno è fuori discussione. Per rendersene conto si consulti nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *Il calcolo combinatorio della rototraslazione* a pag. 841, nel quale si evince che il numero di combinazioni possibili cresce in misura esponenziale (fattoriale) e raggiunge valori giganteschi anche già con pochi punti di inquadramento, il che ne rende impossibile l'esecuzione.

Geocat risolve il problema mediante il calcolo combinatorio che vedremo da qui in avanti sviluppando un ulteriore esempio. Apriamo il rilievo *CALC\_COMBIN.DB* del Lavoro *GUIDA*. Si tratta della riconfinazione d'impianto svolta da un tecnico molto preparato il quale ha, come da sua buona abitudine, rilevato un grande numero di punti di inquadramento (ben 30), come si può evincere in Figura 320. Di questi, tuttavia, per rendere maggiormente comprensibile e meno dispendiosa l'elaborazione, in questo esempio abbiamo già escluso a priori quelli risultati completamente inattendibili (spigoli di fabbricati modificati rispetto all'impianto), mantenendo soltanto i 18 affidabili.



**Figura 320** – Il lavoro sul quale applicheremo il calcolo combinatorio per trovare la soluzione migliore. Come da buona prassi, il tecnico ha rilevato un numero sovrabbondante di punti di inquadramento.

Una volta aperto il rilievo, si apre come al solito la tabella TS, dalla quale passiamo subito a quella della rototraslazione attivando l'omonimo comando (icona) nella barra degli strumenti in alto. In questo caso, però, essendo che in questa tabella sono già stati importati i punti di inquadramento con le loro coordinate mappa, rispondiamo *No* alla seguente domanda che ci pone Geocat:

**ATTENZIONE:** il file *CALC\_COMBIN.DB* esiste già! Vuoi sovrascriverlo?

Così facendo non sovrascriviamo la tabella, che si apre già completa delle coordinate mappa dei punti di inquadramento (colonne *E mappa* e *N mappa*). Da questa clicchiamo l'icona *Calcolo combinatorio*, come mostrato in Figura 321.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
22	107.654	122.229	0.08	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11193.768	0.000	0.000	0.000	0.000	
23	101.800	121.199	0.09	A31	-55139.654	0.000	0.000	0.000	-11194.786	0.000	0.000	0.000	0.000	
29	-74.069	205.570	0.05	B30	-55314.564	0.000	0.000	0.000	-11109.564	0.000	0.000	0.000	0.000	
31	-94.201	242.753	0.02	C30	-55334.283	0.000	0.000	0.000	-11071.518	0.000	0.000	0.000	0.000	
32	-88.965	248.839	0.02	C30	-55328.943	0.000	0.000	0.000	-11065.311	0.000	0.000	0.000	0.000	
33	-92.035	213.673	0.04	D30	-55332.173	0.000	0.000	0.000	-11101.404	0.000	0.000	0.000	0.000	
37	264.237	-10.364	0.03	E30	-55505.680	0.000	0.000	0.000	-11322.437	0.000	0.000	0.000	0.000	
38	-40.951	0.331	0.19	F31	-55283.786	0.000	0.000	0.000	-11313.498	0.000	0.000	0.000	0.000	
42	-83.981	-31.148	0.12	G31	-55277.327	0.000	0.000	0.000	-11345.152	0.000	0.000	0.000	0.000	
43	-20.740	-29.114	0.13	G31	-55264.002	0.000	0.000	0.000	-11343.768	0.000	0.000	0.000	0.000	
45	22.995	193.201	0.08	H31	-55221.249	0.000	0.000	0.000	-11508.502	0.000	0.000	0.000	0.000	
46	20.383	204.224	0.02	J30	-55223.915	0.000	0.000	0.000	-11520.197	0.000	0.000	0.000	0.000	
47	18.978	211.805	0.02	J30	-55225.810	0.000	0.000	0.000	-11527.189	0.000	0.000	0.000	0.000	
49	13.823	224.361	0.01	K10	-55230.892	0.000	0.000	0.000	-11540.027	0.000	0.000	0.000	0.000	
50	209.620	-56.499	0.04	L30	-55452.377	0.000	0.000	0.000	-11370.730	0.000	0.000	0.000	0.000	
52	228.312	-50.935	0.02	M30	-55471.483	0.000	0.000	0.000	-11364.345	0.000	0.000	0.000	0.000	
54	242.662	-45.052	0.02	M30	-55485.697	0.000	0.000	0.000	-11358.018	0.000	0.000	0.000	0.000	
58	268.464	-18.635	0.10	N90	-55510.930	0.000	0.000	0.000	-11331.470	0.000	0.000	0.000	0.000	
400	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
0156	185.468	202.178	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
100	109.778	126.207	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC

**Figura 321** – La tabella iniziale della rototraslazione: i punti di inquadramento sono 18 dopo aver eliminato a priori quelli risultati palesemente inattendibili dei 30 originari.

Questo comando apre la finestra del calcolo combinatorio, riprodotta in Figura 322, che permette di impostare tutte le opzioni utili a individuare, tra tutte le combinazioni possibili dei punti di inquadramento, quelli che garantiscono i migliori risultati in assoluto. Trattandosi di un calcolo molto sofisticato, lo sono anche le opzioni di questa finestra descritte di seguito. Vediamo innanzi tutto quelle da impostare prima di lanciare l'elaborazione (il numero di elenco corrisponde al riferimento in Figura 322):

1. **N. complessivo:** è il numero totale, compilato direttamente da Geocat, dei punti di appoggio presenti nella tabella della rototraslazione, esclusi quelli marcati *NC* (non considerare) nella colonna *C.*, (codice).
2. **N. minimo da considerare:** in questa cella va inserito il numero minimo di punti di appoggio che si desidera mantenere nelle rototraslazioni. In questo caso, ad esempio, il n. 9 inserito significa che intendiamo considerare tutte le combinazioni da un minimo di 9 punti fino a 18, quindi 9, 10, 11, 12, ... 18.

**Calcolo combinatorio rototraslazione**

**1** Punti di inquadramento

**2** N. complessivo:  **3** N. minimo da considerare:  **Aggiorna**

**4** Punti da considerare sempre (CS):

**5** ID fabbricati di cui mantenere almeno uno spigolo (sep. ;):

**6**  Considera solo i punti del foglio del confine (1 su terza cifra R.)

**7** **Calcola**

Fase di calcolo **8** 4 di 4 calcolate **9** totali

Peso delta scarto min/max

Mostra il tempo della fase calcolo **11**

Trascorso dall'inizio **10** h  m  s  **11** Complessivo stimato h  m  s

N.B.: per ordinare la tabella delle combinazioni (generata da questo calcolo) in funzione dei valori sotto riportati, cliccare sul titolo delle rispettive colonne.

Risultati <b>12</b>	Peso	Minimo	Imposto	Massimo	Imposto
Variazione di scala m/km	<input type="text" value="1.00"/>	0.000	<input type="text" value="0.000"/> <b>13</b>	3.425	<input type="text" value="0.000"/>
Vettore medio di scarto	<input type="text" value="1.00"/>	0.326	<input type="text" value="0.326"/>	0.818	<input type="text" value="0.000"/>
Delta scarto min/max	<input type="text" value="1.00"/>	0.402	<input type="text" value="0.402"/>	1.557	<input type="text" value="0.000"/>

Ordina in funzione dei pesi **14** Trova le combinazioni entro i valori imposti **15**

**Figura 322** – La finestra del calcolo combinatorio contiene tutte le opzioni per individuare automaticamente i punti di inquadramento che garantiscono la migliore rototraslazione in assoluto.



3. **Aggiorna:** cliccando questo bottone si ottiene il calcolo del numero complessivo di combinazioni visualizzato nella cella 9 - *Combinazioni totali*, e la stima del tempo necessario all'elaborazione, nella cella 11 - *Tempo - Complessivo stimato*. Entrambi questi valori sono in funzione del numero minimo di punti da considerare (punto 1), degli eventuali *Punti da considerare sempre* (punto 4), degli spigoli dei fabbricati da mantenere (punto 5) e della limitazione ai soli punti del foglio del confine (punto 6).
4. **Punti da considerare sempre (CS):** come ho avuto modo di puntualizzare nei paragrafi dedicati agli aspetti concettuali, il riconfinatore deve prestare molta attenzione nel valutare il valore intrinseco dei punti di inquadramento utilizzati in funzione della loro affinità ai punti del confine da ricostruire, come ad esempio la vicinanza con il confine stesso, la probabile genesi comune (stessa poligonale o stessa stazione d'impianto), oltre al fatto che il punto di appoggio risulti indispensabile per formare un poligono di inquadramento idoneo ad una corretta applicazione della rototraslazione ai minimi quadrati. Da questa disamina può emergere la necessità che uno o più dei punti di inquadramento disponibili non possa mai essere escluso dal calcolo, pena il mancato rispetto delle condizioni suddette. In questa circostanza, Geocat permette di marcare i punti di inquadramento che si desidera mantenere in ogni caso nell'elaborazione delle combinazioni. Con riferimento alla Figura 323, per definire tali punti si agisce come già visto negli esempi precedenti: si selezionano dapprima nella tabella della rototraslazione le righe dei punti che si desidera marcare (cliccando sul numero progressivo di riga nella colonna più a sinistra), dopodiché, cliccando l'icona *Scrivi codice NC* si apre il menù già visto negli esempi precedenti, dal quale si attiva l'opzione *CS = considera sempre*. Così facendo, le righe selezionate assumono il colore verde e vengono contrassegnate nella colonna *C*. dalla sigla *CS*. Con questa evidenziazione, nel momento in cui si apre la finestra del calcolo combinatorio, la cella che stiamo esaminando conterrà l'elenco dei punti definiti come non escludibili.
5. **ID fabbricati di cui mantenere almeno uno spigolo (sep. ; ):** sempre per le considerazioni di cui sopra circa la necessità di mantenere sempre determinati punti di inquadramento, in questa cella si può inserire un elenco di lettere alfabetiche maiuscole, separate da punto e virgola, ciascuna delle quali corrisponde ad un fabbricato. Tali lettere vanno poi inserite anche quale primo carattere dei tre previsti

nella colonna *R*. (riferimento) per indicare il fabbricato di cui il punto è spigolo, il tutto come evidenziato in Figura 324. In questo modo si istruisce il programma a mantenere sempre almeno uno degli spigoli di quei fabbricati. Nell'esempio di Figura 324, dei punti 22 e 23, appartenenti al fabbricato *A*, l'elaborazione selezionerà le sole combinazioni che ne contengono almeno uno dei due (o entrambi). Lo stesso dicasi per i punti 46 e 47 appartenenti al fabbricato *J*. Il significato completo della colonna *R*. (riferimento) è spiegato al paragrafo *Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio* a pag. 508.

Codici rototraslazione

NC = non calcolare  
 CS = considera sempre  
 Cancellazione codice di riga  
 Cancellazione tutti i codici

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
22	107.61	122.229	0.08	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11193.768	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	101.81	121.199	0.05	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11194.786	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	-74.069	205.570	0.05	B30	-55314.564	0.000	0.000	0.000	-11109.564	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	-94.201	242.753	0.02	C30	-55334.283	0.000	0.000	0.000	-11071.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	-88.965	248.839	0.02	C30	-55328.943	0.000	0.000	0.000	-11065.311	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	-92.035	213.673	0.04	D3C	-55332.173	0.000	0.000	0.000	-11101.404	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	-264.237	-10.364	0.03	E30	-55505.680	0.000	0.000	0.000	-11322.437	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	-40.951	0.331	0.19	F31	-55283.786	0.000	0.000	0.000	-11313.498	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	-33.981	-31.148	0.12	G31	-55277.327	0.000	0.000	0.000	-11345.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
43	-20.740	-29.114	0.13	G31	-5526	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	22.995	-193.201	0.08	H31	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
46	20.383	-204.224	0.02	J30	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47	18.978	-211.805	0.02	J30	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
49	13.823	-224.361	0.01	K10	-5523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Calcolo combinatorio rototraslazione

Punti di inquadramento

N. complessivo: 18 N. minimo da considerare: 9 Aggiorna

Punti da considerare sempre (CS): 31,33,37

**Figura 323** – È possibile definire che alcuni punti di inquadramento, a seguito di opportune valutazioni sulla loro affinità con il confine, siano sempre considerati nelle combinazioni elaborate.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
22	107.654	122.229	0.08	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11193.768	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	101.800	121.199	0.05	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11194.786	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
29	-74.069	205.570	0.05	B30	-55314.564	0.000	0.000	0.000	-11109.564	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31	-94.201	242.753	0.02	C30	-55334.283	0.000	0.000	0.000	-11071.518	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
32	-88.965	248.839	0.02	C30	-55328.943	0.000	0.000	0.000	-11065.311	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
33	-92.035	213.673	0.04	D3C	-55332.173	0.000	0.000	0.000	-11101.404	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
37	-264.237	-10.364	0.03	E30	-55505.680	0.000	0.000	0.000	-11322.437	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
38	-40.951	0.331	0.19	F31	-55283.786	0.000	0.000	0.000	-11313.498	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
42	-33.981	-31.148	0.12	G31	-55277.327	0.000	0.000	0.000	-11345.152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
43	-20.740	-29.114	0.13	G31	-5526	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
45	22.995	-193.201	0.08	H31	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
46	20.383	-204.224	0.02	J30	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
47	18.978	-211.805	0.02	J30	-5522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
49	13.823	-224.361	0.01	K10	-5523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Calcolo combinatorio rototraslazione

Punti di inquadramento

N. complessivo: 18 N. minimo da considerare: 9 Aggiorna

Punti da considerare sempre (CS):

ID fabbricati di cui mantenere almeno uno spigolo (sep. ;): A,J

Considera solo i punti del foglio del confine (1 su terza cifra R.)

**Figura 324** – Si può imporre che, nelle combinazioni da elaborare, venga sempre incluso almeno uno degli spigoli dei fabbricati desiderati.

6. **Considera solo i punti del foglio del confine (1 su terza cifra R.):** uno dei temi tuttora controversi tra i riconfinatori più esperti è quello che concerne l'opportunità di assegnare o meno un peso inferiore ai punti di inquadramento che si trovano sui fogli adiacenti a quello del confine, in considerazione della (presunta) imprecisione che si genera passando da un foglio all'altro. Anche su questa valutazione Geocat permette al tecnico di fare la scelta che ritiene più corretta. Se si desidera abbassare il peso dei punti al di fuori del foglio del confine, basta seguire il suggerimento indicato tra parentesi nell'etichetta stessa di questa opzione. Si deve cioè inserire il numero **1** quale terzo carattere dei tre previsti nella colonna **R.** (riferimento) per indicare al programma che quel punto appartiene al foglio del confine. Viceversa si deve inserire **0** (zero) per indicare che invece il punto appartiene ad un foglio diverso da quello del confine. Così facendo, nel momento in cui si seleziona questa opzione della finestra del calcolo combinatorio, tutti i punti che riportano **1** nella posizione detta vengono automaticamente selezionati come punti CS, cioè da considerare sempre, come mostrato in Figura 325. Con questa impostazione il calcolo delle combinazioni avverrà considerando soltanto questi punti escludendo tutti gli altri (ubicati sugli altri fogli).

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
22	107.654	122.229	0.08	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11193.768	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
23	101.800	121.199	0.09	A31	-55139.654	0.000	0.000	0.000	-11194.786	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
29	-74.069	205.570	0.05	B30	-55314.564	0.000	0.000	0.000	-11109.564	0.000	0.000	0.000	0.000	
31	-94.201	242.753	0.02	C30	-55334.283	0.000	0.000	0.000	-11071.518	0.000	0.000	0.000	0.000	
32	-88.965	248.839	0.02	C30	-55328.943	0.000	0.000	0.000	-11065.311	0.000	0.000	0.000	0.000	
33	-92.035	213.673	0.04	D30	-55332.173	0.000	0.000	0.000	-11101.404	0.000	0.000	0.000	0.000	
37	-264.237	-10.364	0.03	E30	-55505.680	0.000	0.000	0.000	-11322.437	0.000	0.000	0.000	0.000	
38	-40.951	-0.331	0.19	F31	-55283.786	0.000	0.000	0.000	-11313.498	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
42	-33.981	-31.148	0.12	G31	-55277.327	0.000	0.000	0.000	-11345.152	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
43	-20.740	-21.114	0.13	G31	-55264.002	0.000	0.000	0.000	-11343.768	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
45	22.995	-193.201	0.08	H31	-55221.249	0.000	0.000	0.000	-11508.502	0.000	0.000	0.000	0.000	CS
46	20.383	-204.224	0.02	J30	-55223.915	0.000	0.000	0.000	-11520.197	0.000	0.000	0.000	0.000	
47	18.978	-211											0.000	0.000
49	13.823	-224											0.000	0.000
50	-209.620	-56											0.000	0.000
52	-228.312	-50											0.000	0.000
54	-242.662	-45											0.000	0.000
58	-268.464	-18											0.000	0.000
400	0.000	0											0.000	0.000
0156	2185.468	202											0.000	0.000
100	109.778	126											0.000	0.000

**Calcolo combinatorio rototraslazione**

Punti di inquadramento

N. complessivo:  N. minimo da considerare:

Punti da considerare sempre (CS):

ID fabbricati di cui mantenere almeno uno spigolo (sep. ;):

**Considera solo i punti del foglio del confine (1 su terza cifra R.)**

**Figura 325** – Si può imporre che le combinazioni da elaborare siano soltanto quelle tra i punti di appoggio che appartengono allo stesso foglio del confine.



7. **Calcola:** cliccando questo bottone si dà inizio al calcolo. Prima di illustrarne le varie fasi, è opportuno ricordare quanto precisato per il bottone *Aggiorna* (punto 3), e cioè che il numero di combinazioni totali (punto 9) e la stima del tempo necessario all'elaborazione (punto 11) variano in funzione delle opzioni di cui ai punti 4, 5, 6 qui sopra. Pertanto, qualora si siano modificati tali parametri, è conveniente cliccare nuovamente il tasto *Aggiorna* in modo da visualizzare i nuovi valori. Appena cliccato il bottone *Calcola*, nel caso l'elaborazione fosse già stata svolta in precedenza, Geocat verifica la presenza della relativa tabella delle combinazioni e, se la rileva, pone la seguente richiesta:

*La tabella delle combinazioni è già presente, vuoi sovrascriverla o aprire quella esistente?*

*Se rispondi 'Sì' la tabella verrà ricreata ex novo.*

*Se rispondi 'No', verrà aperta la tabella esistente.*

Il programma chiede cioè se si desidera effettivamente procedere ad una nuova elaborazione, che andrebbe a sovrascrivere la tabella precedente, oppure se si vuole semplicemente aprire tale tabella. Questa opzione risponde al fatto che, essendo in genere l'elaborazione molto dispendiosa in termini di tempo, potrebbe accadere che, se si attiva inavvertitamente il calcolo, si perde la precedente elaborazione e si deve necessariamente attendere quella nuova per avere nuovamente i risultati. Una volta lanciato, il calcolo procede in automatico aggiornando costantemente la dicitura *Fase di calcolo X di Y* e la cella *Combinazioni calcolate* (punto 8). Durante l'elaborazione il bottone *Calcola* assume la dicitura *Stop*, il che significa che se si desidera interromperla basta cliccarlo, nel qual caso viene emessa questa richiesta:

*Vuoi proseguire con le fasi di calcolo successive e aprire la tabella delle rototraslazioni per il numero di combinazioni elaborate?*

Rispondendo affermativamente il calcolo proseguirà con le fasi successive a quella cui era giunto (vedi punto 8) per le combinazioni elaborate fino a quel punto. Rispondendo *No*, invece, l'elaborazione viene definitivamente terminata.

8. **Fase di calcolo X di Y – Combinazioni calcolate:** queste due informazioni vengono aggiornate in tempo reale durante l'elaborazione. La prima dicitura mostra la fase dell'elaborazione. Il calcolo si compone infatti di quattro fasi indicate nella cella e di seguito descritte.

- I. **Combinazioni:** individuazione di tutte le combinazioni possibili tra i punti di inquadramento in funzione dei parametri selezionati.
- II. **Peso variazione di scala:** calcolo, per ciascuna combinazione trovata, del peso relativo alla variazione di scala.
- III. **Peso vettore:** calcolo del peso relativo al vettore medio di scarto.
- IV. **Peso scarto min/max:** calcolo del peso relativo al delta tra lo scarto minimo e lo scarto massimo.

Il significato delle ultime tre fasi (pesi) è spiegato al successivo punto 12. Nella cella *Combinazioni calcolate* compare il numero di combinazioni elaborate, un indice che, raffrontato al valore della cella *Combinazioni – totali* (vedi punto 9) dà l'idea di quanto manchi al termine dell'elaborazione.

9. **Combinazioni – totali:** è il numero complessivo di combinazioni da elaborare risultante dai parametri descritti per il bottone *Aggiorna* (punto 3).
10. **Tempo – Trascorso dall'inizio:** è il tempo trascorso da quando l'elaborazione è iniziata. Confrontandolo con il *Tempo – Complessivo stimato* (punto 11), calcolato dal bottone *Aggiorna*, dà l'idea di quanto manchi al termine del calcolo.
11. **Tempo – Complessivo stimato:** è il tempo stimato (dal bottone *Aggiorna*) per l'elaborazione. Si faccia attenzione che “stimato” significa ... “stimato”, non ci si deve cioè aspettare un valore preciso al secondo e, in caso di un elevato numero di combinazioni, nemmeno al minuto. Il tempo impiegato dal calcolo dipende infatti da quante altre mansioni il computer sta svolgendo contemporaneamente. Se, ad esempio, finché è in corso l'elaborazione di Geocat, l'utente utilizza altre applicazioni (gestore testi, email, ecc.), è evidente che il tempo necessario all'elaborazione sarà più lungo che se invece il computer viene lasciato solo a quel compito. Geocat, tuttavia, affina questo dato man mano che il tecnico lancia questa elaborazione per i suoi lavori, nel senso che, per ciascun calcolo, il programma memorizza di volta in volta il tempo impiegato per il numero di combinazioni elaborate e determina così un valore medio di riferimento dal quale calcola il tempo per l'elaborazione successiva.

12. **Risultati – Peso:** nelle tre celle di questo riquadro va inserito, se lo si desidera, il peso da attribuire ai rispettivi parametri descritti qui sotto. Il valore da inserire può variare da 0 (zero, peso assente) a 1 (peso massimo) e serve a calcolare il *Rango* di ciascuna combinazione elaborata, un coefficiente utilizzato per individuare in automatico la combinazione (rototraslazione) migliore in riferimento proprio a questi tre parametri e al peso (relativo tra loro) attribuito a ciascuno di essi. Il significato effettivo del *Rango* e di come viene calcolato in base ai pesi inseriti in queste celle è spiegato più avanti nella disamina della tabella delle combinazioni. I pesi da inserire corrispondono ai tre fattori che incidono maggiormente nel valutare la bontà di una rototraslazione, e cioè:
- **Variazione di scala m/km:** è il fattore di scala mappa-realtà già ampiamente trattato.
  - **Vettore medio di scarto:** è il valore medio dei vettori di scarto dei punti di inquadramento della rototraslazione, si veda a questo proposito il paragrafo *Rototraslazione mappa-rilievo* a pag. 450 (Figura 308 a pag. 459).
  - **Delta scarto min/max:** è la differenza tra lo scarto massimo e quello minimo tra tutti i punti di inquadramento di una rototraslazione. Serve per poter valutare meglio la bontà di una soluzione rispetto ad un'altra. Ad esempio, supponiamo che due rototraslazioni trovate dal calcolo combinatorio presentino lo stesso vettore medio di scarto. In tal caso si potrebbe pensare che siano equivalenti tra loro e che sia indifferente adottare l'una al posto dell'altra. In realtà può accadere che nella prima gli scarti vettori di tutti i punti sono molto vicini al vettore medio, mentre nella seconda, a fronte di scarti molto bassi sono presenti scarti molto alti (producendo comunque lo stesso vettore medio). In questa circostanza non vi è dubbio che la soluzione da preferire sia la prima. Questo parametro permette quindi di operare questa scelta in maniera automatizzata come vedremo più avanti nella spiegazione della tabella delle combinazioni. Infatti, quanto più è contenuto il divario tra lo scarto minimo e quello massimo di una rototraslazione, tanto più tale soluzione è da preferire.
13. **Risultati – Minimo / Massimo – Imposto:** in questo riquadro, i valori fuori dalle celle editabili vengono calcolati dal programma e sono il minimo e il massimo del rispettivo parametro (vedi punto 12 qui

sopra) presenti in tutte le combinazioni trovate dal calcolo. Si tratta di dati molto importanti ai fini della valutazione del tecnico sulla rototraslazione finale da adottare perché mostrano di quanto variano i tre fattori nell'insieme di tutte le combinazioni trovate. Torneremo su questa considerazione più avanti. Nelle celle editabili si possono invece inserire i valori minimi e massimi che si desidera imporre per selezionare le sole combinazioni (rototraslazioni) che rientrano in tali range, mediante la funzione *Trova le combinazioni entro i valori imposti* (punto 15).

14. **Ordina in funzione dei pesi:** cliccando questo bottone, dopo che si è aperta la tabella delle rototraslazioni, questa viene ordinata in funzione del *Rango* calcolato sui tre fattori di peso descritti al punto 12. Vedremo questo criterio più avanti nella spiegazione della tabella delle combinazioni elaborate.
15. **Trova le combinazioni entro i valori imposti:** questo bottone, da cliccare sempre dopo che si è aperta la tabella delle rototraslazioni, attiva la ricerca delle combinazioni che soddisfano i range minimo / massimo dei tre fattori di peso descritti al punto 12. Anche questa operazione è illustrata più avanti all'interno della spiegazione della tabella delle rototraslazioni.

Bene, viste tutte le opzioni della finestra del calcolo combinatorio di Figura 322 a pag. 487, non ci resta che lanciare il calcolo dal bottone *Calcola* della stessa e attendere che l'elaborazione termini con l'apertura della tabella di tutte le combinazioni trovate, qui riprodotta in Figura 326. Come avrete già intuito, le combinazioni di questa tabella altro non sono che tutte le possibili rototraslazioni che si possono calcolare sui punti di inquadramento utilizzati con le eventuali restrizioni per i punti e spigoli di fabbricati da considerare sempre, o quella di considerare soltanto i punti del foglio del confine. Il numero di combinazioni presenti nella tabella è in funzione del numero di detti punti e, come spiegato nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) al paragrafo *Il calcolo combinatorio della rototraslazione* a pag. 841, si tratta in genere di un numero molto elevato. Nell'esempio che stiamo sviluppando la tabella contiene ben 99.248 rototraslazioni, come si può desumere dalla cella *Combinazioni calcolate* (punto 8 dell'elenco dei parametri della finestra del calcolo). Domanda:

*Come facciamo a individuare la soluzione ottimale tra un numero così enorme di rototraslazioni?*

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22:23:29:31:32:33	12	31,32:22:46:37	5	-0.6405	0.997927	2.073	0.291	1.298	1.007	0.589	66703.000
22:23:29:31:32:33	13	31,32:22:47:37	5	-0.6355	0.998275	1.725	0.262	1.162	0.900	0.583	54636.000
22:23:29:31:32:33	14	31,32:22:47:49	6	-0.6282	0.998588	1.412	0.254	1.024	0.771	0.589	44253.000
22:23:29:31:32:33	15	31,32:22:47:49	7	-0.5907	0.998690	1.310	0.230	1.094	0.864	0.629	52741.000
22:23:29:31:32:33	16	31,32:22:47:49	7	-0.5759	0.998806	1.194	0.187	1.133	0.946	0.624	55662.000
22:23:29:31:32:33	17	31,32:22:47:49	7	-0.5677	0.998871	1.129	0.178	1.176	0.998	0.607	55531.000
22:23:29:31:32:33	18	31,37:58:54:49	8	-0.5573	0.998867	1.133	0.057	1.197	1.141	0.582	59018.000
22:23:29:31:32:33	17	31,37:58:52:49	8	-0.5628	0.998822	1.178	0.087	1.165	1.078	0.597	60019.000
22:23:29:31:32:33	16	31,32:22:47:49	7	-0.5799	0.998759	1.241	0.215	1.102	0.887	0.613	50514.000
22:23:29:31:32:33	17	31,37:58:54:49	8	-0.5656	0.998787	1.213	0.116	1.139	1.024	0.589	56371.000
22:23:29:31:32:33	16	31,37:58:49:47	7	-0.5724	0.998742	1.258	0.154	1.100	0.946	0.602	53780.000
22:23:29:31:32:33	15	31,32:22:47:49	7	-0.6082	0.998717	1.283	0.283	1.026	0.743	0.591	41131.000
22:23:29:31:32:33	16	31,32:22:47:49	7	-0.5961	0.998791	1.209	0.275	1.083	0.808	0.575	38541.000
22:23:29:31:32:33	17	31,37:58:54:49	8	-0.5771	0.998802	1.198	0.170	1.122	0.952	0.557	44892.000
22:23:29:31:32:33	16	31,37:58:52:49	8	-0.5845	0.998753	1.247	0.208	1.081	0.873	0.571	42436.000
22:23:29:31:32:33	15	31,32:22:47:49	7	-0.6125	0.998665	1.335	0.267	0.996	0.729	0.576	39337.000
22:23:29:31:32:33	16	31,37:58:54:49	8	-0.5874	0.998715	1.285	0.240	1.055	0.815	0.559	37731.000
22:23:29:31:32:33	15	31,37:58:49:47	7	-0.5963	0.998670	1.330	0.258	1.007	0.749	0.570	38536.000
22:23:29:31:32:33	14	31,32:22:47:50	6	-0.5956	0.998391	1.609	0.301	1.181	0.879	0.633	59659.000
22:23:29:31:32:33	15	31,32:22:47:52	6	-0.5790	0.998529	1.471	0.287	1.095	0.808	0.634	53537.000
22:23:29:31:32:33	16	31,32:22:47:54	6	-0.5697	0.998620	1.380	0.267	1.100	0.832	0.618	50846.000
22:23:29:31:32:33	17	31,37:58:54:47	7	-0.5575	0.998668	1.332	0.121	1.134	1.013	0.591	58794.000
22:23:29:31:32:33	16	31,37:58:52:47	7	-0.5636	0.998608	1.392	0.160	1.095	0.935	0.606	56426.000
22:23:29:31:32:33	15	31,32:22:47:54	6	-0.5833	0.998487	1.513	0.295	1.130	0.835	0.620	53755.000
22:23:29:31:32:33	16	31,37:58:54:47	7	-0.5666	0.998577	1.423	0.188	1.074	0.885	0.595	51278.000
22:23:29:31:32:33	15	31,37:58:47:22	6	-0.5743	0.998518	1.482	0.236	1.102	0.866	0.607	53029.000
22:23:29:31:32:33	14	31,32:22:47:52	6	-0.6133	0.998422	1.578	0.287	1.083	0.796	0.594	48672.000

**Figura 326** – La tabella di tutte le combinazioni (rototraslazioni) elaborate dal calcolo combinatorio.

Questo è proprio lo scopo che ci prefiggiamo di ottenere e vedremo tra poco come si raggiunge. Per farlo dobbiamo prima capire bene, dalle descrizioni che seguono, cosa contengono le colonne della tabella.

- **Punti inq.:** è l'elenco dei punti di inquadramento (separati da punto e virgola) della rototraslazione. Serve ovviamente per vedere quali dei punti complessivi (nel nostro caso 18) con il limite minimo imposto (9) è stata calcolata la rototraslazione della riga considerata. N.B.: nella tabella di Figura 326 questa colonna, così come quella *Poligono inq.*, è stata accorciata per motivi di spazio, ma ovviamente, disponendo di un monitor di dimensioni sufficienti, si può allargare fino a vedere tutta la lista di punti, oppure, in alternativa, si può cliccare all'interno del campo e scorrerlo con la freccia a destra della tastiera per vedere l'intera sequenza.
- **Ni:** è il numero di punti di inquadramento della rototraslazione, può variare tra il limite minimo imposto e il numero totale degli stessi.

- **Poligono inq.:** è l'elenco dei soli punti di inquadramento che formano il poligono di inquadramento, cioè il poligono convesso più esterno che li racchiude tutti.
- **Np:** è il numero dei punti di inquadramento che formano il poligono di inquadramento.
- **Rotaz.:** è l'angolo di rotazione calcolato dalla rototraslazione ai minimi quadrati, cioè il disorientamento tra il Nord locale del rilievo e quello cartografico della mappa utilizzata. Nel nostro esempio questo angolo è pari ad una frazione di grado centesimale perché il rilievo è stato eseguito con tecnologia GPS riferita al Nord WGS84 che differisce di poco dal Nord catastale.
- **V. scala:** è il fattore di scala calcolato dalla rototraslazione ai minimi quadrati.
- **m\_km:** è il fattore di scala tradotto in *mt/km* in modo che sia più intuitivo valutarne il valore.
- **V. min. / V. max.:** sono rispettivamente il vettore di scarto minimo e massimo della rototraslazione, corrispondono cioè ai due punti di inquadramento che, tra tutti quelli della rototraslazione, presentano il valore minimo e quello massimo.
- **Delta:** è la differenza tra il vettore di scarto massimo e quello minimo di cui sopra, su cui si basa la valutazione descritta per il campo *Delta scarto min/max* al punto 12 della spiegazione dei parametri della finestra di calcolo.
- **Vettore:** è il vettore medio di scarto della rototraslazione.
- **Rango:** è un parametro fondamentale, utilissimo per individuare immediatamente la rototraslazione ottimale. Purtroppo non è semplicissimo da spiegare e, per cercare di riuscirci, ne posticipo la trattazione a dopo che avrò illustrato le possibilità di ordinamento della tabella.

La tabella di tutte le possibili rototraslazioni generata da Geocat è ordinabile per qualsiasi delle colonne sopra descritte. Per farlo basta semplicemente cliccare sul titolo della colonna desiderata. Ad esempio, se vogliamo ordinarla in base ai punti di inquadramento, clicchiamo sul titolo *Punti inq.* e vedremo la tabella modificarsi presentando nella prima riga in alto la rototraslazione il cui elenco dei vertici viene per primo in ordine alfabetico. Naturalmente questo ordinamento non ha molto senso, a

meno che non si desideri ricercare la rototraslazione che include un determinato punto. Ha già un po' più senso cliccare sui titoli  $N_i$  o  $N_p$  per ordinare la tabella a partire rispettivamente dalla rototraslazione che ha il minor numero di punti di inquadramento o il minor numero di punti che formano il poligono di inquadramento. Se la ordiniamo per  $N_i$  (numero di punti di inquadramento), vediamo che la prima rototraslazione in alto presenta il 12 quale minor numero di punti, anziché il 9 che avevamo imposto come *N. minimo da considerare* (cella 2 dei parametri della finestra di calcolo). Il motivo di questa discrepanza è dovuto alla limitazione che abbiamo imposto sugli spigoli dei fabbricati (cella 5 dei parametri di calcolo). Succede cioè che per includere sempre uno degli spigoli dei fabbricati definiti, 9 punti di inquadramento non sono sufficienti e ne servono invece minimo 12. Questo è anche il motivo per cui dalle iniziali 155.382 combinazioni (cella 9 dei parametri di calcolo) si scende, a calcolo eseguito, a "sole" 99.248. Ma la vera utilità dell'ordinamento riguarda ovviamente i risultati salienti della rototraslazione presenti nelle altre colonne. A parte la rotazione, che può essere necessario valutare in condizioni particolari<sup>78</sup>, gli ordinamenti utili a stabilire la rototraslazione migliore sono quelli sulla variazione di scala (*V. Scala* e *m\_km*), sul delta tra vettore minimo e massimo (*Delta*), sul vettore medio di scarto (*Vettore*) e, soprattutto, sul *Rango*. Ad esempio, se nel lavoro che stiamo sviluppando clicchiamo su *V. Scala* (o su *m\_km*) otteniamo l'ordinamento mostrato in alto in Figura 327, dove vediamo che le prime tre righe mostrano un fattore di scala esattamente pari all'unità, cioè nessuna variazione di scala come dimostra il valore 0.000 dei *m/km*<sup>79</sup>. Dopodiché troviamo le righe con un fattore di scala 1.00001 e 0.999999 (1 *mm/km*)<sup>80</sup>, poi quelle con fattore pari a 1.000002 (2 *mm/km*), 1.000003 (3 *mm/km*) e così via a crescere man mano che si scende nella tabella.

78 Ad esempio quando, per scarsità di punti di inquadramento, si devono rilevare tutta una serie di elementi in prossimità del confine, come strade, termini confinari e corsi d'acqua, punti che, pur non avendo una materializzazione stabile, possono comunque dare conforto sulla rototraslazione adottata allorché si verifichi la loro buona corrispondenza mappa-realtà. In questi casi, la rotazione, se significativamente diversa tra una rototraslazione e l'altra, può far propendere per quella che presenta una migliore corrispondenza di tali punti di controllo.

79 Dite la verità: vi sareste mai aspettati che, elaborando 99.248 rototraslazioni, ce ne fossero alcune con una variazione di scala nulla? Nemmeno io prima di implementare il calcolo combinatorio ci avrei mai scommesso un centesimo.

80 Anche questo dato è abbastanza sorprendente perché dimostra come, al variare della compagine dei punti di inquadramento, il fattore di scala possa passare da  $> 1$  a  $< 1$ .

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	v. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22:23:31:32:38:42	14	31.32:22:47:49	7	-0.5311	1.000000	0.000	0.032	0.980	0.948	0.468	15615.000
22:23:29:31:32:38	12	31.32:22:47:49	6	-0.5743	1.000000	0.000	0.077	1.037	0.961	0.387	14612.000
22:32:33:38:43:45	12	32.54:49:47:22	5	-0.5255	1.000000	0.000	0.116	1.085	0.969	0.515	21767.000
22:31:33:38:42:43	12	31.54:49:47:22	5	-0.5613	1.000001	0.001	0.031	0.988	0.956	0.479	17050.000
22:23:31:33:38:42	13	31.54:49:47:22	5	-0.5799	1.000001	0.001	0.044	0.954	0.910	0.452	11785.000
22:23:31:37:38:42	13	31.37:52:49:47	6	-0.5451	0.999999	0.001	0.035	1.430	1.394	0.577	47592.000
22:23:31:32:38:43	12	31.32:22:47:49	7	-0.5695	1.000002	0.002	0.057	0.938	0.881	0.368	8293.000
22:23:29:31:32:43	12	31.32:22:47:49	6	-0.5505	1.000003	0.003	0.185	0.781	0.596	0.436	1102.000
23:31:32:38:42:46	12	31.32:23:47:49	7	-0.5167	1.000003	0.003	0.165	0.974	0.810	0.552	16136.000

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	v. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22:23:29:31:33:45	12	31.54:49:47:22	5	-0.5442	0.999701	0.299	0.254	0.656	0.402	0.433	2079.000
22:23:29:31:32:33	12	31.32:22:46:49	6	-0.5433	0.999773	0.227	0.260	0.666	0.405	0.451	2211.000
22:23:29:31:33:46	12	31.58:54:49:47	6	-0.5584	0.999743	0.257	0.275	0.680	0.405	0.422	1575.000
22:23:29:31:32:33	12	31.32:22:47:49	6	-0.5475	0.999724	0.276	0.255	0.665	0.410	0.456	2741.000
22:23:29:33:45:46	12	33.58:54:49:47	7	-0.5524	0.999554	0.446	0.248	0.661	0.413	0.407	2823.000
22:23:29:31:32:45	12	31.32:22:47:49	7	-0.5677	0.999801	0.199	0.145	0.561	0.416	0.339	840.000
22:23:29:31:32:33	12	31.32:22:47:49	6	-0.5521	1.000010	0.010	0.255	0.676	0.420	0.451	1291.000
22:23:29:31:33:45	12	31.58:52:49:47	6	-0.5535	0.999548	0.452	0.242	0.662	0.421	0.420	3064.000
22:23:29:31:32:33	12	31.32:22:46:49	6	-0.5512	0.999600	0.400	0.309	0.731	0.422	0.492	6187.000

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	v. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22:23:31:32:43:45	12	31.32:22:47:49	7	-0.5634	0.999933	0.067	0.105	0.620	0.515	0.326	356.000
22:23:29:31:32:45	12	31.32:22:47:49	7	-0.5677	0.999801	0.199	0.145	0.561	0.416	0.339	840.000
22:23:29:31:32:43	12	31.32:22:47:49	7	-0.5683	0.999462	0.538	0.104	0.537	0.433	0.339	3668.000
22:23:29:31:43:45	12	31.58:54:49:47	6	-0.5606	0.999656	0.344	0.137	0.607	0.470	0.351	1795.000
22:23:29:31:32:33	12	31.32:22:47:49	7	-0.5715	0.999416	0.584	0.074	0.652	0.579	0.354	4597.000
23:29:31:32:33:45	12	31.32:23:47:49	7	-0.5918	0.999621	0.379	0.106	0.572	0.466	0.354	2054.000
22:23:29:31:32:43	12	31.32:22:47:54	6	-0.5677	0.999564	0.436	0.079	0.681	0.602	0.355	2923.000
22:23:29:31:32:43	12	31.32:22:47:49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	337.000
23:29:31:32:43:45	12	31.32:23:47:49	7	-0.5803	0.999667	0.333	0.156	0.612	0.456	0.356	1712.000

**Figura 327** – *I tre principali ordinamenti della tabella delle rototraslazioni: in alto per variazione di scala, al centro per delta scarto min/max, in basso per vettore medio di scarto.*

Lo stesso avviene se ordiniamo la tabella per *Delta* o per *Vettore*, come nelle due tabelle al centro e in basso di Figura 327, vedremo le righe ordinate per valori crescenti di questi parametri a partire da quello minimo. Credo sia facile intuire come questa possibilità di ordinamento si riveli particolarmente utile al tecnico per selezionare la rototraslazione ottimale alla ricostruzione del confine, e infatti grazie a questa prestazione i riconfinatori più esperti riescono, semplicemente valutando singolarmente i tre ordinamenti, a individuare a colpo d'occhio la soluzione ottimale. Ma si sa che quando le scelte vengono lasciate al "colpo d'occhio" del tecnico, la probabilità di sbagliare è sempre presente. In più c'è anche da pensare a quei tecnici che, per essere agli inizi della loro esperienza di riconfinatori, possono incorrere in valutazioni non corrette.



Per questi motivi, si presenta questa esigenza:

*Come faccio a individuare la rototraslazione che abbia mediamente tutti e tre i parametri di cui sopra con un valore ottimale, sia pur non il migliore in assoluto se presi singolarmente?*

Cosa vuol dire? Guardiamo la prima tabella in alto di Figura 327, la prima riga, come detto, presenta la miglior variazione di scala (addirittura zero), mentre invece per gli altri due parametri dà questi risultati:

- *Delta* = 0.948 contro 0.402 del valore minimo di questo parametro (tabella al centro di Figura 327).
- *Vettore* = 0.468 contro 0.326 del valore minimo di questo parametro (tabella in basso di Figura 327).

Significa che la rototraslazione con la miglior variazione di scala non è quella che ha anche il miglior *Delta* né quella che ha il miglior *Vettore*. Lo stesso accade se consideriamo la rototraslazione che presenta il *Delta* migliore, questa non ha la miglior variazione di scala né il miglior vettore di scarto. Analogamente, la rototraslazione che presenta il *Vettore* migliore non ha la miglior variazione di scala né il miglior *Delta*. La soluzione ideale è invece quella che ha tutti e tre i parametri, considerati all'unisono, ad un valore mediamente ottimale. Questo è proprio lo scopo del *Rango*, un parametro che, alla luce di quanto illustrato finora, diventa (spero) comprensibile. Allora, cominciamo col dire che il *Rango* è “un numero” dai valori piuttosto elevati che può avere o meno anche la parte decimale. Dopodiché diciamo anche che viene calcolato solo se è stato inserito il valore del peso in una o più delle tre celle del riquadro *Risultati* – *Peso* della finestra del calcolo di cui al punto 12 della relativa spiegazione, vale a dire: *Variazione di scala m/km*, *Vettore medio di scarto* e *Delta scarto min/max*. Se invece si sono lasciati a zero tutti e tre questi parametri, significa che non si vuole calcolarlo e infatti in tal caso Geocat non lo calcola. Fatte queste due premesse, vediamo come si calcola facendo per il momento l'assunzione che si sia inserito il valore 1.00 (peso massimo) per il peso di tutti e tre i parametri detti, come abbiamo fatto nell'esempio che stiamo esaminando. Bene, torniamo ora a guardare le tre tabelle di Figura 327. Ciascuna di queste costituisce una “classifica” per il parametro considerato: la prima è la classifica per variazione di scala, la seconda è la classifica per delta scarto min/max, la terza è la classifica per vettore medio di scarto. A noi serve invece una classifica che consideri tutti e tre i parametri contemporaneamente. Come si fa? Per capirlo, partiamo dalla

fine. Clicchiamo sul titolo della colonna *Rango* della tabella ottenendo le righe ordinate per questo parametro (che ancora non sappiamo cosa sia), con la prima rototraslazione che presenta il valore minimo di 314 (in questo caso non ci sono i decimali, più avanti capiremo perché) come illustrato in Figura 328.

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
1	22;23;29;31;32;46	12	31;32;22;47;49	7	-0.5546	0.999995	0.005	0.233	0.746	0.512	0.406	314.000
2	22;23;29;31;32;43	12	31;32;22;47;49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	337.000
3	22;23;31;32;43;45	12	31;32;22;47;49	7	-0.5634	0.999933	0.067	0.105	0.620	0.515	0.326	356.000
4	22;23;29;31;32;45	12	31;32;22;47;49	6	-0.5452	1.000030	0.030	0.210	0.734	0.524	0.408	453.000
5	23;29;31;32;33;46	12	31;32;23;47;49	7	-0.5870	0.999926	0.074	0.206	0.732	0.525	0.399	555.000
6	22;23;31;32;45;46	12	31;32;22;47;49	7	-0.5489	1.000043	0.043	0.183	0.793	0.610	0.375	659.000
7	23;29;31;32;45;46	12	31;32;23;47;49	7	-0.5713	0.999884	0.116	0.206	0.771	0.565	0.382	735.000
8	22;23;31;32;33;46	12	31;32;22;47;49	7	-0.5589	0.999954	0.046	0.238	0.741	0.504	0.427	801.000
9	22;23;29;31;32;45	12	31;32;22;46;49	7	-0.5460	0.999859	0.141	0.214	0.731	0.516	0.400	807.000

**Figura 328** – La tabella delle rototraslazioni ordinata per *Rango*, la prima riga presenta il valore minimo di 314.

Ora clicchiamo sulla cella *Punti inq.* della prima riga, selezioniamo l'intero contenuto (in Figura 328 la colonna è troncata ma ovviamente entrando nella cella è possibile selezionare l'intera stringa) e premiamo da tastiera *Ctrl + C* per copiarlo nella memoria di Windows. La sequenza dei punti di inquadramento di questa rototraslazione è questa:

22; 23; 29; 31; 32; 46; 47; 49; 50; 52; 54; 58

Con riferimento alla Figura 329, procediamo ora con i seguenti passaggi:

- Torniamo a ordinare la tabella per variazione di scala.
- Premiamo il tasto *F3* da tastiera per attivare la ricerca per stringa.
- Si apre la finestra di ricerca nella quale inseriamo, nella cella *Cerca*, la sequenza dei punti di inquadramento di cui sopra (avendola memorizzata negli appunti di Windows ci basta premere *Ctrl + V* da tastiera per incollarla nella cella). Fatto ciò, clicchiamo su *Trova successivo*.
- La rototraslazione cercata (quella con *Rango* minimo 314) ci appare sulla prima riga in alto, la quale riporta come numero progressivo di riga (colonna a sinistra) il 20.
- Ciò significa che, nella classifica della variazione di scala, la rototraslazione considerata è in ventesima posizione.

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
1	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000000	0.000	0.032	0.980	0.948	0.468	15615.000
2	22,23;29;31,32;38	12	31,32;22,47,49	6	-0.5743	1.000000	0.000	0.077	1.037	0.961	0.387	14612.000
3	22,32;33,38;43,45	12	32,54,49,47,22	5	-0.5255	1.000000	0.000	0.116	1.085	0.969	0.515	21767.000
4	22,31;33;38,42,43	12	31,54,49,47,22	5	-0.5613	1.000001	0.001	0.031	0.988	0.956	0.479	17050.000
5	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5309	1.000001	0.001	0.044	0.954	0.910	0.452	11785.000
6	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	0.999999	0.001	0.035	1.430	1.394	0.577	47592.000
7	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000002	0.002	0.057	0.938	0.881	0.368	8293.000
8	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000003	0.003	0.185	0.781	0.596	0.436	1102.000
9	23;31,32;38,42,43	13	31,32;22,47,49	7	-0.5134	1.000003	0.003	0.165	0.974	0.810	0.552	16136.000
10	22,23;32;38;42,43	12	32,58;54,49,47	6	-0.5509	1.000003	0.003	0.166	1.132	0.967	0.459	16666.000
11	22,23;31,33;38,42	13	31,54,49,47,22	5	-0.5387	0.999997	0.003	0.036	0.943	0.907	0.506	15656.000
12	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	0.999996	0.004	0.066	0.938	0.872	0.474	10158.000
13	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000004	0.004	0.041	0.996	0.955	0.454	15442.000
14	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000004	0.004	0.082	1.055	0.973	0.437	16324.000
15	22,23;31,32;38,42	14	31,32;22,47,49	7	-0.5311	1.000004	0.004	0.063	1.438	1.375	0.556	43962.000
16	22,23;32;33;38,42	12	32,54,49,47,22	5	-0.5577	0.999996	0.004	0.089	1.033	0.944	0.526	21179.000

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
20	22,23;29;31,32,46	12	31,32;22,47,49	7	-0.5546	0.999995	0.005	0.233	0.746	0.512	0.406	314.000
21	22,23;31,37;38,42	12	31,37;50,49,47	6	-0.5648	1.000005	0.005	0.039	1.363	1.324	0.587	49128.000
22	22,23;32;38;42,43	12	32,58;54,49,47	6	-0.5509	0.999994	0.006	0.040	0.878	0.838	0.444	6506.000
23	22,31,32;38;42,45	13	31,32;22,47,49	7	-0.5134	0.999994	0.006	0.069	0.964	0.895	0.511	15411.000
24	22,23;31,33;38,42	13	31,54,49,47,22	5	-0.5387	0.999994	0.006	0.090	1.054	0.964	0.506	20310.000
25	23;29;32;38;42,43	12	32,54,49,47,23	5	-0.5300	1.000006	0.006	0.173	1.007	0.834	0.566	19751.000
26	22,23;31,32;38,43	12	31,32;22,47,49	6	-0.5503	1.000006	0.006	0.064	1.024	0.960	0.459	16159.000
27	22,23;31,32;38,42	12	31,32;22,47,49	6	-0.5592	0.999993	0.007	0.111	1.073	0.962	0.480	17575.000
28	22,23;32,42;45,46	12	32,58;54,49,47	6	-0.5347	0.999993	0.007	0.095	1.031	0.937	0.422	13032.000

**Figura 329** – La ricerca della rototraslazione con rango migliore, nella tabella ordinata per variazione di scala, rileva che tale rototraslazione è in posizione 20 di questa classifica.

Attiviamo ora la ricerca della stessa rototraslazione (quella con *Rango* minimo 314) nella tabella dopo averla ordinata prima per *Delta* e poi per *Vettore*. Queste due ricerche, illustrate in Figura 330, danno come risultato che la rototraslazione cercata si trova:

- o in pozione 86 nella classifica per *Delta*;
- o in pozione 208 nella classifica per *Vettore*.

Sommiamo ora le tre posizioni di classifica trovate:

$$20 + 86 + 208 = 314$$

Questo è il significato del *Rango*, vale a dire l'indice dato dalla somma delle tre posizioni di classifica relative ai tre parametri considerati. Naturalmente, se nella finestra del calcolo combinatorio invece di aver inserito il peso per tutti e tre, lo avessimo inserito solo per due, il *Rango* verrebbe calcolato solo su quelle due classifiche.

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
1	22:23					0,999701	0,299	0,254	0,656	0,402	0,433	2079.000
2	22:23					0,999773	0,227	0,260	0,666	0,405	0,451	2211.000
3	22:23					0,999743	0,257	0,275	0,680	0,405	0,422	1575.000
4	22:23					0,999724	0,276	0,255	0,665	0,410	0,456	2741.000
5	22:23					0,999554	0,446	0,248	0,661	0,413	0,407	2823.000
6	22:23					0,999801	0,199	0,145	0,561	0,416	0,339	840.000
7	22:23					0,00010	0,010	0,255	0,676	0,420	0,451	1291.000
8	22:23					0,999548	0,452	0,242	0,662	0,421	0,420	3064.000
9	22:23					0,999600	0,400	0,309	0,731	0,422	0,492	6187.000
10	22:23					0,999870	0,130	0,248	0,675	0,427	0,440	1361.000
11	22:23					0,999597	0,403	0,234	0,664	0,430	0,419	2581.000

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
86	22:23:29:31:32:46	12	31:32:22:47:49	7	-0,5546	0,999995	0,005	0,233	0,746	0,512	0,406	314.000
87	22:23:29:31:33:43	12	31:54:49:47:22	5	-0,5690	0,999540	0,460	0,168	0,680	0,512	0,400	3010.000
88	22:23:29:31:32:33	13	31:32:22:47:49	7	-0,5736	0,999584	0,416	0,123	0,636	0,513	0,374	2444.000
89	23:29:32:33:45:46	12	32:58:54:49:47	6	-0,5779	0,999616	0,384	0,202	0,717	0,515	0,403	2334.000
90	22:23:29:31:32:43	13	31:32:22:47:49	7	-0,5684	0,999664	0,336	0,113	0,628	0,515	0,359	1810.000
91	22:23:31:32:43:45	12	31:32:22:47:49	7	-0,5634	0,999933	0,067	0,105	0,620	0,515	0,326	356.000
92	22:23:29:31:32:33	12	31:32:22:47:49	6	-0,5863	0,999443	0,557	0,131	0,646	0,515	0,412	4271.000
93	22:23:29:31:32:45	12	31:32:22:46:49	7	-0,5460	0,999859	0,141	0,214	0,731	0,516	0,400	807.000
94	22:23:32:33:45:46	12	32:58:54:49:47	6	-0,5537	0,999775	0,225	0,216	0,733	0,516	0,419	1431.000
95	29:31:32:33:37:38	12	31:37:58:52:47	8	-0,5813	0,997787	2,213	0,369	0,886	0,518	0,618	53904.000

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
1	22					0,999933	0,067	0,105	0,620	0,515	0,326	356.000
2	22					0,999801	0,199	0,145	0,561	0,416	0,339	840.000
3	22					0,999462	0,538	0,104	0,537	0,433	0,339	3668.000
4	22					0,999656	0,344	0,137	0,607	0,470	0,351	1795.000
5	22					0,999416	0,584	0,074	0,652	0,579	0,354	4597.000
6	23					0,999621	0,379	0,106	0,572	0,466	0,354	2054.000
7	22					0,999564	0,436	0,079	0,681	0,602	0,355	2923.000
8	22					0,999921	0,079	0,120	0,579	0,459	0,356	337.000
9	23					0,999667	0,333	0,156	0,612	0,456	0,356	1712.000
10	22					1,000119	0,119	0,057	0,988	0,931	0,357	12608.000
11	22					1,000533	0,533	0,012	0,937	0,925	0,358	15243.000

	Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
208	22:23:29:31:32:46	12	31:32:22:47:49	7	-0,5546	0,999995	0,005	0,233	0,746	0,512	0,406	314.000
209	22:23:29:31:42:43	12	31:58:54:49:47	6	-0,5682	0,999510	0,490	0,122	0,974	0,852	0,407	9596.000
210	22:23:29:33:45:46	12	33:58:54:49:47	7	-0,5524	0,999554	0,446	0,248	0,661	0,413	0,407	2823.000
211	22:23:31:38:42:45	12	31:58:54:49:47	6	-0,5464	1,000236	0,236	0,058	0,910	0,851	0,407	7483.000
212	23:29:31:43:45:46	12	31:58:54:49:47	6	-0,5551	0,999619	0,381	0,188	0,756	0,568	0,407	2479.000
213	22:23:29:31:32:38	14	31:32:22:47:49	7	-0,5635	0,999646	0,354	0,082	1,011	0,928	0,407	13953.000
214	22:23:31:32:33:43	12	31:32:22:47:54	6	-0,5539	0,999346	0,654	0,019	0,883	0,864	0,407	12688.000
215	22:23:29:31:32:33	13	31:32:22:47:49	6	-0,5793	0,999542	0,453	0,148	0,673	0,525	0,407	3064.000
216	22:23:29:31:32:33	12	31:32:22:47:54	6	-0,5546	0,999445	0,555	0,093	0,804	0,711	0,407	5480.000
217	22:23:31:38:43:45	12	31:58:54:49:47	6	-0,5175	0,999887	0,113	0,030	0,973	0,943	0,407	13787.000

**Figura 330** – In alto (le due tabelle sopra): la ricerca della rototraslazione con rango migliore nella tabella ordinata per Delta, rileva che tale rototraslazione è in posizione 86 di questa classifica. In basso (le due tabelle sotto): la stessa ricerca nella tabella ordinata per Vettore la trova in posizione 208.

Il tecnico potrebbe anche valutare che nel calcolo del *Rango* siano da assegnare pesi diversi per i tre fattori, nel senso che non li considera della stessa importanza ma di importanza differenziata. Nel nostro caso, ad esempio, potremmo dire che riteniamo il vettore medio di scarto il fattore della massima importanza, dandogli quindi (nella finestra del calcolo combinatorio) peso 1.00, mentre riteniamo un po' meno rilevante la variazione di scala, dandogli peso 0.75, e ancor meno rilevante il delta scarti min/max, dandogli peso 0.50. Con questi valori la rototraslazione con *Rango* minimo presenta il valore di 406.667, come evidenziato in Figura 331. Posto che le posizioni delle tre classifiche distinte rimangono ovviamente invariate (cioè quelle già viste sopra), questo risultato è dato dal seguente calcolo:

$$\frac{20}{0.75} + \frac{86}{0.50} + \frac{208}{1.00} = 406.667$$

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22.23;29.31;32.46;47	12	31.32;22.47;49	7	-0.5546	0.999995	0.005	0.233	0.746	0.512	0.406	406.667
22.23;29.31;32.43;45	12	31.32;22.47;49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	464.667
22.23;31.32;43;45;46	12	31.32;22.47;49	7	-0.5634	0.999933	0.067	0.105	0.620	0.515	0.326	535.000
22.23;2				-0.5452	1.000030	0.030	0.210	0.734	0.524	0.408	605.000
23;29;3				-0.5870	0.999926	0.074	0.206	0.732	0.525	0.399	769.333
22.23;3				-0.5589	0.999954	0.046	0.238	0.741	0.504	0.427	933.667
22.23;3				-0.5500	0.999952	0.048	0.240	0.730	0.490	0.432	1010.667
22.23;2				-0.5460	0.999859	0.141	0.214	0.731	0.516	0.400	1086.000
23;29;3				-0.5713	0.999884	0.116	0.206	0.771	0.565	0.382	1110.000
22.23;2				-0.5677	0.999801	0.199	0.145	0.561	0.416	0.339	1123.333
22.23;3				-0.5489	1.000043	0.043	0.183	0.793	0.610	0.375	1163.667
22.23;29.31;43;45;46	12	31.54;49;47;22	5	-0.5336	0.999915	0.085	0.158	0.735	0.577	0.412	1259.000
22.23;29.31;32;33;46	12	31.32;22.47;49	6	-0.5521	1.000010	0.010	0.255	0.676	0.420	0.451	1311.000

**Figura 331** - La rototraslazione con *Rango* minimo per i pesi differenziati impostati per i tre fattori: variazione di scala, vettore medio di scarto e delta scarti min/max.

I pesi sono presenti al denominatore perché il *Rango* è considerato migliore quanto più è basso, per cui, dividendo la posizione di classifica per un numero inferiore a 1.00, il risultato della frazione aumenta.

Una volta stabilita la soluzione migliore, questa può essere direttamente impostata nella tabella iniziale della rototraslazione. Per fare questo è sufficiente attivare l'opzione *Imposta questi punti di inquadramento nella tabella della rototraslazione* del menù contestuale che si apre con clic destro sulla riga della stessa, come mostrato in Figura 332. Questa operazione fa sì che i punti di inquadramento non compresi nella combinazione selezionata vengano marcati con la sigla SC (scartati) nella colonna C. (codice) in modo che il calcolo della rototraslazione non li consideri.

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
22	107.654	122.229	0.08	A31	-55134.055	0.000	0.000	0.000	-11193.768	0.000	0.000	0.000	0.000	
23	101.800	121.199	0.09	A31	-55139.654	0.000	0.000	0.000	-11194.786	0.000	0.000	0.000	0.000	
29	-74.069	205.670	0.05	B30	-55314.564	0.000	0.000	0.000	-11109.564	0.000	0.000	0.000	0.000	
31	-94.201	242.753	0.02	C30	-55334.283	0.000	0.000	0.000	-11071.518	0.000	0.000	0.000	0.000	
32	-88.965	248.839	0.02	C30	-55328.943	0.000	0.000	0.000	-11065.311	0.000	0.000	0.000	0.000	
33	-92.035	213.673	0.04	D30	-55332.173	0.000	0.000	0.000	-11101.404	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
37	-264.237	-10.364	0.03	E30	-55505.680	0.000	0.000	0.000	-11322.437	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
38	-40.951	0.331	0.19	F31	-55283.786	0.000	0.000	0.000	-11313.498	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
42	-33.981	-31.148	0.12	G31	-55277.327	0.000	0.000	0.000	-11345.152	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
43	-20.740	-29.114	0.13	G31	-55264.002	0.000	0.000	0.000	-11343.768	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
45	22.995	-193.201	0.08	H31	-55221.249	0.000	0.000	0.000	-11508.502	0.000	0.000	0.000	0.000	SC
46	20.383	-204.224	0.02	J30	-55223.915	0.000	0.000	0.000	-11520.197	0.000	0.000	0.000	0.000	
47	18.978	-211.805	0.02	J30	-55225.810	0.000	0.000	0.000	-11527.189	0.000	0.000	0.000	0.000	
49	13.823	-224.361	0.01	K10	-55230.892	0.000	0.000	0.000	-11540.027	0.000	0.000	0.000	0.000	
50	-209.620	-56.499	0.04	L30	-55452.377	0.000	0.000	0.000	-11370.730	0.000	0.000	0.000	0.000	
52	-228.312	-50.935	0.02	M30	-55471.483	0.000	0.000	0.000	-11364.345	0.000	0.000	0.000	0.000	
54	-242.662	-45.052	0.02	M30	-55485.697	0.000	0.000	0.000	-11358.018	0.000	0.000	0.000	0.000	
58	-268.464	-18.635	0.10	N90	-55510.930	0.000	0.000	0.000	-11331.470	0.000	0.000	0.000	0.000	
400	0.000	0.000	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
0156	2185.468	202.178	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC
100	109.778	126.207	1.00		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	NC

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22:23:29:31:32:46:47	12	31:32:22:47:49	7	-0.5546	0.999995	0.005	0.233	0.746	0.512	0.406	406.667
22:23:29:31:32:43:45	12	31:32:22:47:49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	464.667
22:23:29:31:32:46:47	12	31:32:23:47:49	7	-0.5713	0.999884	0.116	0.206	0.771	0.565	0.382	1110.000

**Figura 332** – Stabilita la rototraslazione migliore, questa può essere direttamente impostata nella tabella iniziale della rototraslazione nella quale vengono esclusi (codice SC) i punti di inquadramento che non ne fanno parte.

Infatti, una volta fatto ciò, se apriamo la finestra di calcolo dalla tabella della rototraslazione (dall'icona *Calcola* nella barra degli strumenti in alto) e da questa lanciamo il calcolo (bottone *Calcola*), otteniamo esattamente gli stessi risultati già calcolati dal calcolo combinatorio, il tutto come mostrato in Figura 333.

Il criterio del *Rango* per trovare in breve tempo la miglior rototraslazione è sicuramente efficace, in particolare per i tecnici con minor esperienza in materia. Quelli più esperti, invece, possono trovare più idonea una selezione in cui sono loro stessi a fissare i “paletti” entro cui restare, cioè i valori massimi di uno o più dei tre parametri salienti. Geocat permette di ottenere questo risultato in maniera molto semplice. Vediamo come farlo nell'esempio che stiamo trattando.



Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22;23;29;31;32;46;47	12	31;32;22;47;49	7	-0.5546	0.999995	0.005	0.233	0.746	0.512	0.406	406.667
22;23;29;31;32;43;45	12	31;32;22;47;49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	464.667
22;23;31;32;43;45;46	12	31;32;22;47;49	7	-0.5634	0.999933	0.067	0.105	0.620	0.515	0.326	535.000
22;23;29;31;32;45;46	12	31;32;22;47;49	6	-0.5452	1.000030	0.030	0.210	0.734	0.524	0.408	605.000
23;29;31;32;33;46;47	12	31;32;23;47;49	7	-0.5870	0.999926	0.074	0.206	0.732	0.525	0.399	769.333
22;23;31;32;33;46;47	12	31;32;22;47;49	7	-0.5589	0.999954	0.046	0.238	0.741	0.504	0.427	933.667

**Rototraslazione CALC\_COMBIN.DB**

Applica la variazione di scala alla mappa  
 a tutti i punti del confine  
 solo al baricentro del confine (rigido)

Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni

Calcolo dei pesi (Tari)  Apri tabella vettori di scarto

Evidenzia scarti fuori tolleranza  
 Componenti Est-Nord  Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m:

Punti di inquadramento:

Poligono di inquadramento:

Punto	Scarto E	Scarto N	Vettore
1 22	0.260	-0.297	0.395
2 23	-0.004	-0.258	0.258
3 29	-0.220	0.419	0.473
4 31	-0.308	-0.270	0.410
5 32	-0.360	-0.437	0.566
6 46	0.009	0.453	0.453
7 47	0.432	-0.124	0.450
8 49	0.250	0.204	0.323
9 50	-0.235	0.708	0.746
10 52	0.228	0.050	0.233
11 54	0.144	-0.269	0.305
12 58	-0.194	-0.177	0.266
13 Somme	0.000	0.000	0.406

Rotazione:

Variazione di scala:

Adattamento massimo 104:

Vettore medio di scarto:

Correzione d'orientamento:

**Figura 333** – Il calcolo della rototraslazione selezionata dal calcolo combinatorio: i risultati coincidono.

Per maggior semplicità, torniamo alla tabella delle combinazioni ottenuta impostando a 1.00 il peso di tutti e tre i parametri (variazione di scala, vettore medio di scarto e delta scarti min/max) e analizziamo i risultati trovati dal calcolo combinatorio per ciascuno di essi, riportati nel riquadro in basso a destra della finestra, riprodotto in Figura 334. Come possiamo notare, i valori minimo e massimo dei tre fattori sono estremamente variabili: la variazione di scala va dallo zero assoluto a ben 3.425 m/km; il vettore medio di scarto da 0.326 a 0.818 e il delta scarti min/max da 0.402 a 1.557.

Risultati	Peso	Minimo	Imposto	Massimo	Imposto
Variazione di scala m/km	1.00	0.000	0.000	3.425	0.400
Vettore medio di scarto	1.00	0.326	0.326	0.818	0.500
Delta scarto min/max	1.00	0.402	0.402	1.557	0.500

Ordina in funzione dei pesi

Trova le combinazioni entro i valori imposti

**Figura 334** – *I tecnici più esperti possono anche impostare i valori massimi ritenuti congrui per i tre parametri (variazione di scala, vettore medio e delta scarti min/max) e ottenere le rototraslazioni che vi rientrano per poi selezionare tra queste quella ritenuta più idonea. In questo modo la soluzione risponde ad una scelta individuale basata sulla propria sensibilità e può quindi essere maggiormente sostenuta negli elaborati da produrre.*

È evidente che questi divari così ampi, in presenza di un numero così elevato di combinazioni, permettono di filtrare le rototraslazioni imponendo un valore massimo ritenuto soddisfacente per ciascuno dei parametri. Per fare questo è sufficiente inserire tali valori massimi nelle celle più a destra. Quelle dei valori minimi sono infatti già compilate dal programma, perché evidentemente non ha senso imporre un valore minimo più alto di quello trovato per tutte le combinazioni. Nel nostro esempio inseriamo i valori massimi di Figura 334, vale a dire:

- variazione di scala = 0.400;
- vettore medio di scarto = 0.500;
- delta scarti min/max = 0.500.

Dopodiché clicchiamo il bottone *Trova le combinazioni entro i valori imposti*. Geocat esegue la ricerca all'interno di tutta la tabella delle combinazioni selezionando soltanto quelle che rispettano i valori massimi imposti e, se ne trova, apre una nuova tabella con tali rototraslazioni, come mostrato in Figura 335. Nella barra del titolo di questa nuova tabella viene anche indicato il numero delle nuove rototraslazioni trovate, nel nostro caso 32. Su questa tabella sono attive tutte le funzionalità già viste per la tabella complessiva delle combinazioni. Anche in questa è quindi possibile ordinare le righe per i vari parametri o per *Rango* fino a individuare la soluzione desiderata. Ma è anche possibile affinare la ricerca, tornando a lanciarla dopo aver diminuito i valori massimi imposti.



Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5578	0.999649	0.351	0.288	0.733	0.445	0.490	5581.000
22.23;29.31.32.33	13	31.32;22.47.49	6	-0.5602	0.999663	0.337	0.274	0.762	0.489	0.473	4183.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5475	0.999724	0.276	0.255	0.665	0.410	0.456	2741.000
22.23;29.31.32.33	13	31.32;22.47.49	6	-0.5527	0.999762	0.238	0.234	0.707	0.472	0.441	1980.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5523	0.999667	0.333	0.219	0.705	0.487	0.457	3255.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5718	0.999702	0.298	0.178	0.660	0.482	0.391	1558.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.46.49	6	-0.5433	0.999773	0.227	0.260	0.666	0.405	0.451	2211.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.46.49	7	-0.5505	0.999627	0.373	0.229	0.681	0.452	0.437	2769.000
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5521	1.000010	0.010	0.255	0.676	0.420	0.451	1291.000
22.23;29.31.32.33	13	31.32;22.47.49	7	-0.5621	0.999807	0.193	0.224	0.722	0.497	0.432	1501.000

**Figura 335** – Con i valori massimi impostati sono state selezionate 32 rototraslazioni.

Ad esempio, torniamo nella finestra del calcolo combinatorio e modifichiamo le celle dei parametri massimi imposti con i valori di seguito elencati (abbiamo diminuito sia la variazione di scala che il vettore medio di scarto e lasciato invece inalterato il delta scarti min/max):

- variazione di scala = 0.300;
- vettore medio di scarto = 0.400;
- delta scarti min/max = 0.500.

Riclicchiamo il bottone *Trova le combinazioni entro i valori imposti* ottenendo la tabella delle sole tre rototraslazioni selezionate, mostrata in Figura 336. Da questa nuova selezione diventa quindi estremamente facile individuare la soluzione ottimale, nel nostro caso la seconda delle tre avente *Rango* più basso. Fatto ciò, come abbiamo già visto in precedenza, possiamo impostare i punti di inquadramento di questa combinazione nella tabella della rototraslazione e procedere con le successive elaborazioni.

Punti inq.	Ni	Poligono inq.	Np	Rotaz.	V. Scala	m_km	V. min.	V. max.	Delta	Vettore	Rango
22.23;29.31.32.33	12	31.32;22.47.49	6	-0.5718	0.999702	0.298	0.178	0.660	0.482	0.391	1558.000
22.23;29.31.32.43	12	31.32;22.47.49	6	-0.5727	0.999921	0.079	0.120	0.579	0.459	0.356	337.000
22.23;29.31.32.45	12	31.32;22.47.49	7	-0.5677	0.999801	0.199	0.145	0.561	0.416	0.339	840.000

**Figura 336** – La ricerca più affinata trova soltanto tre combinazioni, dalle quali diventa facile individuare quella ottimale.

### ***Assegnazione dei pesi (Tani) ai punti di appoggio***

Nelle riconfinazioni il concetto dei pesi riguarda la possibilità di poter distinguere i punti di appoggio in funzione della loro maggiore o minore rilevanza nel determinare la posizione del confine. Se si ritiene che un punto di appoggio debba incidere maggiormente sul risultato (confine), gli si attribuisce un peso maggiore rispetto agli altri, se invece si ritiene che debba incidere in misura minore, gli si attribuisce un peso inferiore. L'attribuzione dei pesi è dunque un'operazione delicata perché rischia di introdurre una variazione del risultato basata su valutazioni soggettive anziché oggettive. Per questo motivo io consiglio di adottarla solo attendendosi scrupolosamente ai fattori di peso introdotti da Pier Domenico Tani nel suo libro *Aspetti tecnici dell'azione di regolamento di confini – II edizione* nella sezione dedicata a questo argomento (pagina 55 e seguenti). Per una disamina di tali fattori di peso si consulti nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *I pesi dei punti di appoggio* a pag. 856. Sulla base di queste motivazioni Geocat prevede l'attribuzione dei pesi secondo i criteri conati da P.D. Tani. Questa soluzione, oltre che essere quella proposta dal maestro (e quindi sicuramente valida), mette al riparo dal pericolo sopra menzionato di alterare il risultato sulla base di valutazioni soggettive. Significa che, se entrambi i tecnici attribuiscono i pesi con i criteri del Tani, a parità di punti di appoggio non ci sarà nessuna discrepanza. Se invece uno dei due (o entrambi) applica i pesi seguendo un suo personale criterio, il problema si manifesta.

Fatta questa doverosa premessa, vediamo quindi come attribuire in Geocat i pesi ai punti di appoggio di una riconfinazione. Lo facciamo seguendo lo stesso esempio sviluppato al paragrafo precedente per il calcolo combinatorio (rilievo *CALC\_COMBIN.DB* del Lavoro *GUIDA*). Il primo fattore indicato da P. D. Tani è la distanza del punto di appoggio dal confine: più è vicino e più è significativo, proprio perché la sua genesi, sia di rilievo che di messa in mappa, è verosimilmente la stessa del confine (stessa poligonale o addirittura stessa stazione di rilievo, stesso disegnatore del foglio, ecc.). Tani prevede una scala di pesi che vanno da una distanza  $< 20\text{ m}$  a distanze  $> 600\text{ m}$  con ben 28 scaglioni intermedi<sup>81</sup>. Per ciascun range di distanze è assegnato un peso che va da 1.43 per distanze  $\leq 20\text{ m}$  a 0.15 per distanze  $\geq 600\text{ m}$ . In Geocat ho tuttavia preferito trasformare questa scala 0.15 – 1.43 in quella classica 0.00 – 1.00 prevista in

---

81 La scala completa di questo e degli altri fattori di peso è riportata nel libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** a pag. 666.

matematica e nella topografia canonica, ma l'ho fatto ovviamente rispettandone le proporzioni, per cui il risultato dell'applicazione del peso non cambia. Naturalmente Geocat è in grado di calcolare autonomamente la distanza del punto di appoggio al confine (cioè al suo baricentro, si veda nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *Il poligono di inquadramento e i baricentri notevoli* a pag. 848) e quindi questo fattore viene calcolato in automatico dal programma, come vedremo tra poco. Gli altri tre importanti fattori di peso: *Contestualità*, *Foglio* e *Ripetitività*, vengono invece calcolati in funzione delle indicazioni del tecnico. Due di questi fattori li abbiamo già incontrati nell'esempio del calcolo combinatorio: quello sugli spigoli dei fabbricati (*Ripetitività*) e quello sul foglio di ubicazione del punto (*Foglio*). I parametri per determinare sia questi due fattori che il terzo (*Contestualità*) si inseriscono nella colonna *R.* (riferimento) della tabella della rototraslazione dell'esempio che stiamo esaminando, evidenziata con il n. 1 in Figura 337 (per l'operatività in Geocat si veda il paragrafo precedente dedicato al calcolo combinatorio). Per ciascun punto di appoggio, in questa colonna si può inserire una sigla da uno a tre caratteri che corrispondono ai tre fattori di peso di cui sopra, il tutto come di seguito specificato.

1. **Ripetitività:** questo fattore prende in esame il numero di punti di appoggio (spigoli) appartenenti allo stesso fabbricato. Più sono numerosi e meno devono incidere (pesare) nel calcolo, dato che il fabbricato è lo stesso. Tani propone una scala di valori che va da 3, se è stato utilizzato un solo spigolo, a 1.35 se sono stati utilizzati 5 spigoli, con valori intermedi per 2, 3, 4 spigoli. Come per la distanza, anche questa scala viene rapportata al range 0.00 – 1.00 per uniformità con le convenzioni topografiche. In Geocat il fattore ripetitività viene calcolato automaticamente in base al primo carattere inserito nella colonna *R.* (riferimento). Questo deve essere una lettera alfabetica maiuscola che identifica il fabbricato al quale il punto di appoggio appartiene (spigolo). Ad esempio, la lettera *A* inserita per i punti 22 e 23 nella tabella della rototraslazione in Figura 337 (i primi due in alto), indica che questi due punti appartengono entrambi al fabbricato *A*. Con questa informazione Geocat è in grado di conoscere quanti punti di appoggio appartengono allo stesso fabbricato e applicare così il peso suggerito dal Tani. Inserendo quindi le lettere che identificano i vari fabbricati ai quali appartengono i punti di appoggio, anche questo fattore viene calcolato automaticamente dal programma per tutti i punti che contengono tale informazione.

2. **Contestualità:** è un fattore che riguarda i confini d'impianto per i quali si considera l'eventuale divario di tempo dell'inserimento in mappa del punto di appoggio rispetto al confine. Tani propone tre valori: 1 se il punto d'appoggio è un trigonometrico; 3 se è un punto d'impianto; 1 se è stato introdotto in mappa in epoca successiva all'impianto mediante un atto di aggiornamento. Per indicare questa scelta basta inserire, quale secondo carattere della stringa *R.*, un numero che va da 0 a 9 avente il valore proposto dal Tani. Geocat trasformerà questa attribuzione nella scala 0.00 – 1.00 calcolando il peso risultante.
3. **Foglio:** questo fattore riguarda la controversa questione di attribuire un peso inferiore ai punti di appoggio che si trovano su fogli diversi da quello del confine. Tani proponeva di dare peso 1 se il punto è nello stesso foglio e 0.5 se è su un altro foglio. Per tenere conto di questa differenziazione (che Geocat trasforma sempre su scala 0.00 – 1.00) va inserito come terzo carattere della sigla il numero 1, per indicare lo stesso foglio del confine, e il numero 0 per indicare un foglio diverso.

The screenshot displays the 'Rototraslazione CALC\_COMBIN.DB' window. It features a main table with columns: Punto, E ril., N ril., P., R., E mappa, E scal., Sc. E, E rot., N mappa, N scal., Sc. N, and N ro. A sub-table titled 'Pesi dei punti d'appoggio CALC\_COMBIN.DB' is overlaid, with columns: Punto, Distanza, Foglio, Contest., Ripetit., Material., Altri, and Totale. The control panel at the bottom includes checkboxes for 'Applica la variazione di scala alla mappa' (with sub-options 'a tutti i punti del confine' and 'solo al baricentro del confine (rigido)'), 'Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni', 'Calcolo dei pesi (Tani)', and 'Apri tabella vettori di scarto'. A 'Calcola' button is also present.

Figura 337 – Il calcolo automatico dei pesi di Geocat.

Nel caso si desideri considerare soltanto uno o due dei tre fattori di cui sopra, basta sostituire i caratteri di quelli non considerati con uno spazio, se successivi ai caratteri digitati, oppure con il trattino del meno, se precedenti. Ad esempio, se si vuole considerare solo il fattore ripetitività (spigoli di fabbricato), basta semplicemente inserire la lettera maiuscola che identifica il fabbricato lasciando vuoti gli altri due caratteri, esempio:

A

Se invece si vuole considerare il fattore contestualità (secondo carattere), ma non la ripetitività né il foglio, basta inserire il trattino meno come primo carattere. Ad esempio, per dire che il punto di appoggio è un punto d'impianto, si dovrà inserire:

-3

Dove il trattino iniziale sta al posto della lettera identificativo del fabbricato. Ancora, se si vuole inserire solo il fattore del foglio e non quelli della ripetitività e contestualità, si devono digitare due trattini meno (al posto dei primi due caratteri) seguiti dal numero che indica il foglio. Ad esempio, per indicare che il punto di appoggio non appartiene al foglio del confine, si dovrà digitare:

-- 0

Sulla base delle indicazioni di cui sopra, il calco del peso complessivo di ciascun punto di appoggio avviene come di seguito descritto (con riferimento alla Figura 337):

1. Per ciascun punto si inseriscono le sigle di tre caratteri visti sopra che attribuiscono l'eventuale fattore inerente la *Contestualità*, il *Foglio* e la *Ripetitività*. Va da sé che non ha senso inserire questi dati solo per alcuni punti di appoggio e non per altri, perché così facendo il peso dei punti ai quali si sono attribuiti i fattori risulterebbe del tutto avulso da quello degli altri (che rimane pari a 1.00). Nel momento in cui si inserisce l'indicazione per uno o più dei tre fattori considerati, questa va inserita anche per tutti gli altri punti di appoggio sui quali viene calcolata la rototraslazione.
2. Nella finestra del calcolo della rototraslazione si seleziona l'opzione *Calcolo dei pesi (Tani)* e si procede con il calcolo.
3. A calcolo avvenuto, si apre la tabella dei pesi di color azzurro nella quale, per i tre fattori di cui sopra, l'informazione data dalla sigla della colonna *R*. è stata tramutata nel peso effettivo su scala 0.00 – 1.00. Lo stesso è avvenuto per il fattore distanza già noto al programma.

4. Nella tabella dei pesi viene calcolato automaticamente il peso complessivo di ciascun punto quale prodotto dei singoli fattori presenti nelle colonne. Tra queste, oltre alle quattro già trattate (*Distanza*, *Foglio Contest.*, *Ripetit.*) ne troviamo altre due:

- a) **Material.**: questo fattore riguarda la materializzazione del punto di appoggio, nel senso che quanto più questa è stabile, tanto più il punto assume maggiore rilevanza. Si pensi ad esempio ai casi in cui, per carenza di punti di appoggio, si è costretti a riferirsi anche ad elementi di labile consistenza, come cigli strada o assi fosso. È evidente che, in tali frangenti, è doveroso abbassare il peso di questi punti rispetto a quelli di buona materializzazione come gli spigoli di fabbricato.
- b) **Altri**: è un fattore generico a disposizione del tecnico tramite il quale si può attribuire una differenziazione del peso dovuta a cause diverse, come ad esempio possibili prove documentali o testimoniali a favore della maggiore affinità al confine di un punto di appoggio rispetto agli altri.

Se si decide di inserire il peso per questi ulteriori due fattori, è sufficiente digitare il valore desiderato (da 0.000 a 1.00) per aggiornare istantaneamente il peso complessivo del punto. Dopodiché si rilancia il calcolo della rototraslazione (dal bottone *Calcola* della finestra) per aggiornarne la tabella in funzione dei pesi così variati.

5. Il peso complessivo calcolato per ciascun punto dall'apposita tabella azzurra (colonna *Totale*) viene trasferito nella colonna *P.* (peso) della rototraslazione e viene considerato nel calcolo della stessa, influenzandone ovviamente i risultati.

*Ma come e quanto incidono i pesi sulla posizione finale del confine?*

Sul “come” basta dire che entrano in gioco trasformando il calcolo ai minimi quadrati da una media semplice a una media ponderata in cui ciascun punto influenza il risultato in proporzione a quanto il suo peso incide sulla somma complessiva dei pesi di tutti i punti. Sul “quanto”, basta provare a rifare il calcolo con pesi diversi. Tuttavia mi sento di dire:

*Meno di quanto normalmente pensano molti tecnici riconfinatori.*

Dico questo perché, invece, molti tecnici sono erroneamente convinti che abbassare di molto il peso di un punto, equivalga quasi a non considerare quel punto.

## 17.2 Rototraslazione rilievo-rilievo

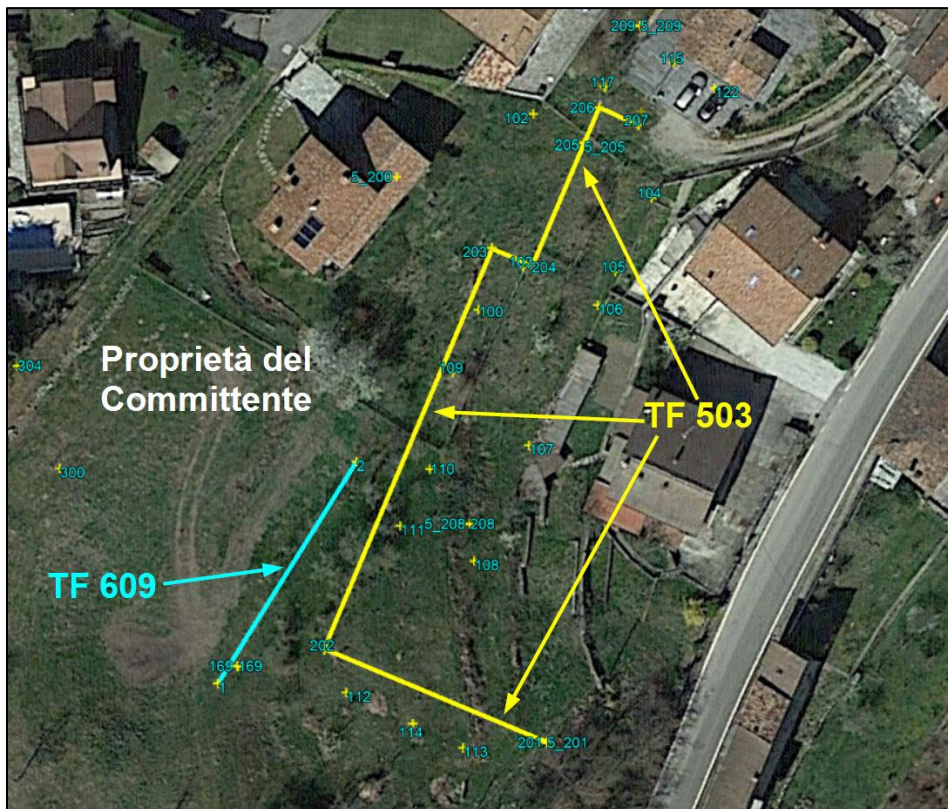
Come accennato all'inizio del capitolo, l'algoritmo della rototraslazione ai minimi quadrati risolve egregiamente anche le riconfinazioni della categoria *rilievo-rilievo*, cioè quelle nelle quali si dispone delle misure effettive del tecnico che ha generato il confine. È per l'appunto il caso dei confini sanciti da atti catastali (TF o TM) presentati in Catasto mediante il software Pregeo e per i quali si può richiedere al Catasto stesso copia del libretto delle misure. Questa è l'operazione che abbiamo già visto applicare graficamente dal CAD di Geocat al paragrafo 14.4 *Rototraslazione grafica ai minimi quadrati* a pag. 378. Qui invece vedremo come applicarla analiticamente sviluppando un lavoro realmente eseguito e illustrato in Figura 338 (in alto): il committente del riconfinatore è il proprietario dell'area a Ovest delle due dividenti, una azzurra e l'altra gialla, generate rispettivamente dai frazionamenti Pregeo: TF 609 del 2004 e TF 563 del 2007. L'incarico riguardava la verifica di queste due linee di confine rispetto allo stato di fatto dei luoghi. Il tecnico riconfinatore ha quindi richiesto al Catasto copia dei due libretti Pregeo presentati dai rispettivi tecnici. I file DAT di questi TF sono presenti nella sotto-cartella CAT del Lavoro GUIDA con il nome di *TF\_563.DAT* e *TF\_609.DAT*. Nel rispetto della privacy, dai due libretti sono state rimosse le righe iniziali 0 e 9 e il codice del Comune dai nomi dei PF. Il tecnico ha quindi importato in Geocat questi due libretti Pregeo denominando i rispettivi rilievi in *TF\_563.DB* e *TF\_609.DB*. Dopodiché, da Geocat, ha esportato su Google Earth i rilievi dei due TF in modo da avere una visione in anteprima dei punti di appoggio ai quali erano agganciati.

**N.B.:** l'import in Geocat di un file DAT di Pregeo è spiegato al paragrafo 15.1 *Libretto Pregeo*, sotto-paragrafo *Import-export da Pregeo - Import da file DAT* a pag. 409. L'export di un rilievo Geocat su Google Earth è spiegato al paragrafo 16.1 *Export dei rilievi su Google Earth* a pag. 429.

Fatto ciò, si è recato sul posto per un sopralluogo effettivo mirato a pianificare il rilievo. Infine ha eseguito il rilievo vero e proprio utilizzando tecnologia GPS integrata da stazione totale per rilevare alcuni punti di dettaglio non raggiungibili dal segnale satellitare. La Figura 338 (in basso) mostra le tre tabelle di Geocat del rilievo:

1. quella gialla delle baseline GPS;
2. quella azzurra delle rilevazioni TS;
3. e quella verde degli allineamenti utilizzati per comodità nel rilevare i tre spigoli di fabbricato di aggancio ad uno dei due TF.





Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	1000	101	0.000	141.408	-135.402	-86.502	SF CIMITERO	2	
2		200	0.000	-136.215	185.781	39.999	STAZ.CM	2	
3		300	0.000	-232.229	214.474	122.488	STAZ.CM	2	

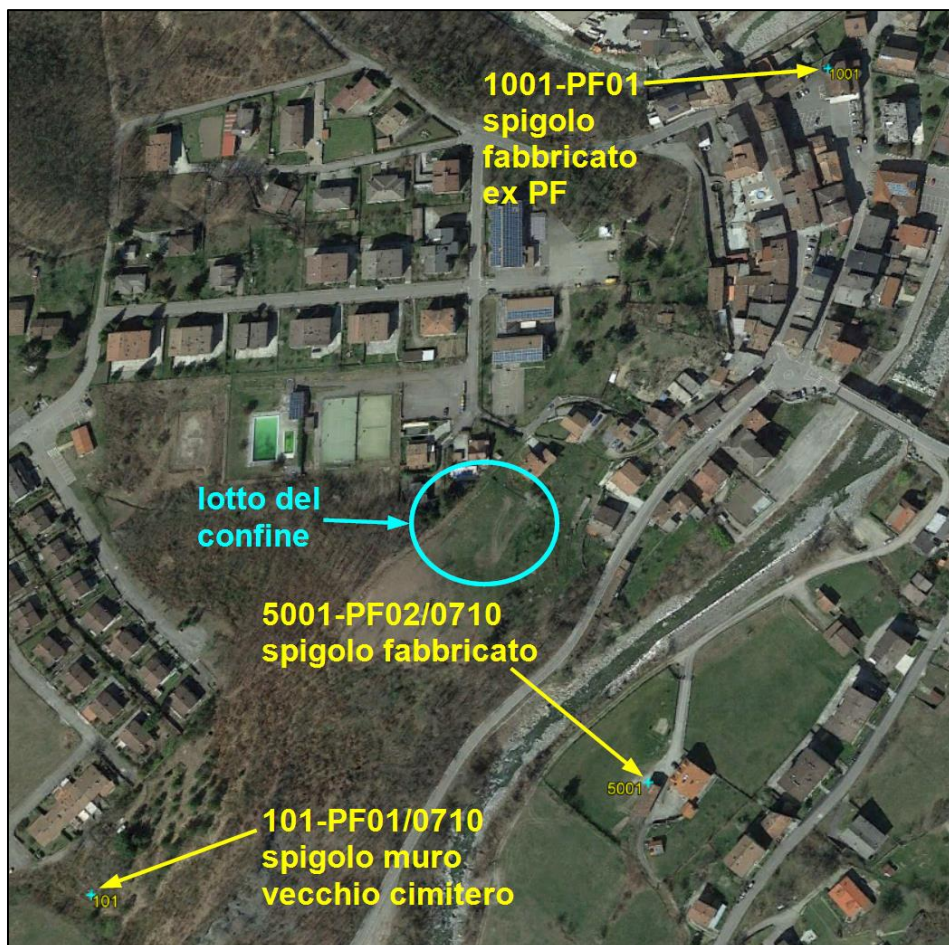
Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	300	200	1.645	0.0000	129.814	96.9385		ORIENTAMENTO
2		1001	1.645	156.5107	74.389	68.9387		SF CAMPANILE
3		1002	1.645	170.6996	46.358	98.0425		SF MAPPALE
4		1003	1.645	147.8828	50.072	93.1039		SF MAPPALE
5		1004						
6		1005						
7		1006						
8		1007						
9								

	Origine	Orient.	Ang.	Punto	C.p.	Dist.	Sq.
1	102	103	0	2001		-1.190	0.000
2	112	113	0	5001		-1.950	0.000
3	108	109	0	5002		-2.360	0.000

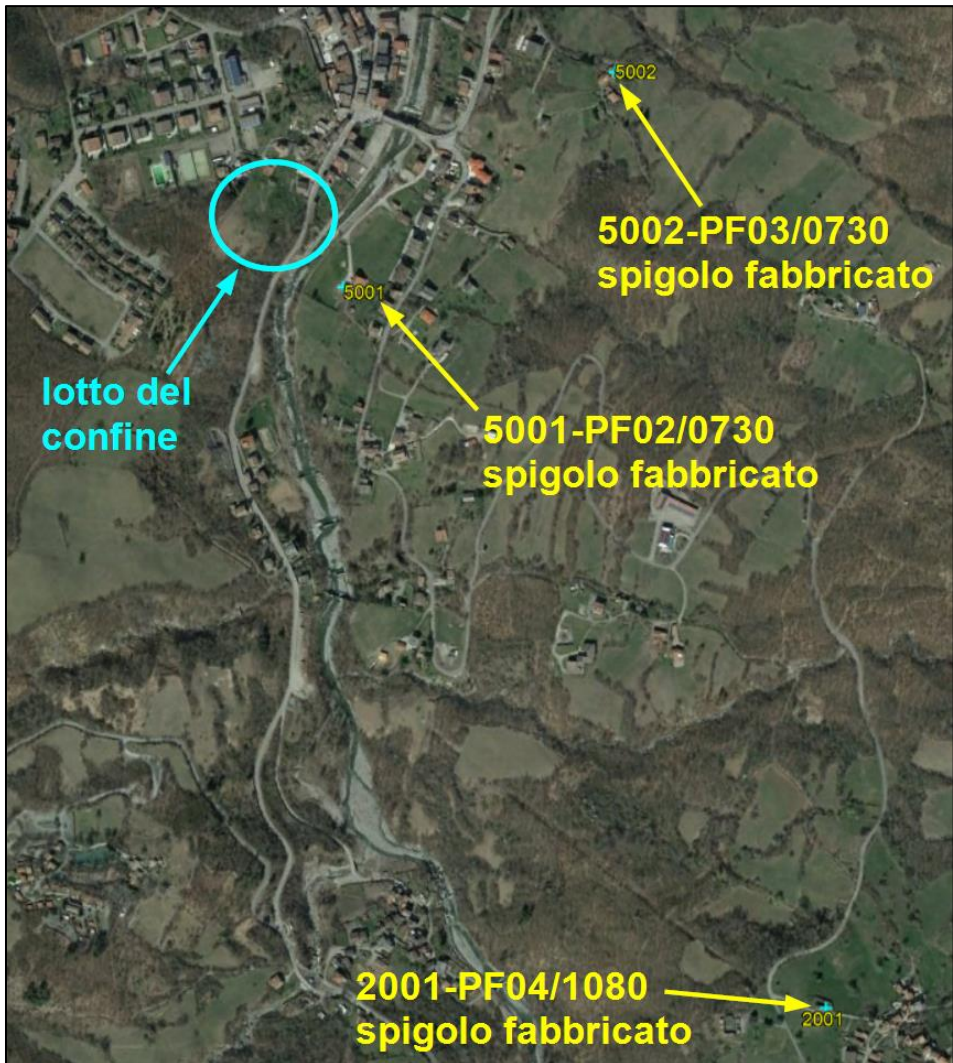
**Figura 338** – Sopra: le dividenti create dai due frazionamenti redatti con Pregeo. Sotto: il rilievo del riconfinatore misto GPS + TS.





**Figura 339** – *I tre punti di aggancio al TF 563.*

Durante le operazioni in campagna il riconfinatore ha rilevato, per ciascuno dei due TF, tre punti stabili ai quali i rispettivi tecnici avevano riferito il loro frazionamento. La Figura 339 qui sopra e la Figura 340 che segue mostrano i tre punti di aggancio, la prima al TF 563, la seconda al TF 609. Come si può notare, per entrambi sono stati rilevati i PF, essendo questi costituiti da spigoli di fabbricato o di manufatti che si trovavano tuttora presenti sul posto (anche se un PF del TF 563 era stato nel frattempo soppresso). Ma su questo aspetto mi preme precisare che per l'aggancio al frazionamento non si è obbligati a utilizzare i PF; qualsiasi altro punto di stabile materializzazione è idoneo allo scopo. I PF vengono sfruttati proprio perché possiedono tale requisito.



**Figura 340** – *I tre punti di aggancio al TF 609.*

Bene, fin qui abbiamo visto le operazioni svolte dal tecnico riconfinatore per la verifica dei confini assegnatagli. Vediamo ora come l'ha poi elaborata riproducendo con Geocat i vari passaggi. Con riferimento alla Figura 341, apriamo sia il rilievo del riconfinatore *RIC\_TF\_PREGEO.DB* che il rilievo *TF\_563.DB* importato dal libretto Pregeo del primo frazionamento. Rimaniamo posizionati sulla tabella TS di *RIC\_TF\_PREGEO.DB*, che è il nostro rilievo principale, e da questa attiviamo il comando (icona) *Sovrapposizione 2 rilievi*. Geocat elabora entrambi i rilievi.

**Sovrapposizione 2 rilievi**

**Libretto di campagna RIC\_TF\_PREGEO.DB**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	300	200		1.645	0.0000	129.814	96.9385		ORIENTAMENTO
2		1001		1.645	156.5107	74.389	68.9387		SF CAMPANILE
3		1002		1.645	170.6996	46.358	93.0425		SF MAPPALE
4		1003		1.645	147.8828	50.072	93.1039		SF MAPPALE
5		1004		1.645	140.6907	67.453	93.6587		SF MAPPALE
6		1005		1.645	124.5412	70.826	93.3671		SF MAPPALE
7		1006		1.645	3.8594	33.325			
8		1007		1.645	0.0074	129.814			
9									

**Libretto di campagna TF\_563.DB**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	PF01	PF	0.000	385.9708	259.200	100.0000		picchetto ferro
2		PF02	SF	0.000	254.8645	220.995	100.0000		spigolo fabbricato
3		200	PL	0.000	309.7788	218.421	100.0000		picchetto legno
4		300	PL	0.000	278.4040	416.048	100.0000		picchetto legno
5	300	PF01	SF	0.000	182.8485	62.755	100.0000		spigolo fabbricato
6		100	PL	0.000	0.0005	415.998	100.0000		picchetto legno
7	200	100	PL	0.000	399.9990	218.445	100.0000		picchetto legno
8		209	SF	0.000	361.0770	33.325	100.0000		spigolo fabbricato
9		213	SF	0.000	355.6970	40.326	100.0000		spigolo fabbricato

**RIC\_TF\_PREGEO\_...**

	Punto R1	Punto R2
1	1001	PF01
2	101	PF01/0710
3	5001	PF02/0730
4		

**Figura 341** – *Sopra: il rilievo del riconfinatore; sotto: quello del TF 563; al centro la tabellina con la corrispondenza dei nomi dei punti di aggancio.*

Durante questa fase vedremo apparire dei messaggi del programma che avvisa di eventuali errori di tolleranza del TF dovuti all'eccesso di differenza tra la distanza in andata e ritorno di alcune stazioni. Chiudiamo questi messaggi cliccando su *OK*, portando così a termine l'elaborazione. Si apre la tabellina verde (al centro di Figura 341) per l'inserimento dei nomi dei punti comuni ai due rilievi. Inseriamo nella colonna *Punto R1* il nome *1001* del primo punto di aggancio del rilievo di riconfinazione, e nella colonna *Punto R2* il nome *PF01* del punto omologo del rilievo del TF. Ripetiamo l'inserimento per gli altri due punti di aggancio, rispettivamente *101 - PF01/0710* e *5001 - PF02/0730*. A questo punto, rimanendo sempre sulla tabellina verde dei punti omologhi, attiviamo nuovamente il comando *Sovrapposizione 2 rilievi*. Si apre la tabella di Figura 342 per il calcolo della rototraslazione tra i due rilievi.



Pt. R1	Pt. R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Sc. E	E R2 rot.	Nord R1	Sc. N	N R2 rot.	C.
1001	PF01	-56.672	252.990	228.197	0.000	0.000	285.276	0.000	0.000	
101	PF01/0710	-443.823	-174.325	-156.875	0.000	0.000	-143.854	0.000	0.000	
5001	PF02/0730	-167.740	-143.882	118.905	0.000	0.000	-112.001	0.000	0.000	
1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R1
200		0.000	0.000	205.705	0.000	0.000	101.323	0.000	0.000	R1
300		0.000	0.000	249.846	0.000	0.000	223.236	0.000	0.000	R1
102		0.000	0.000	500.967	0.000	0.000	-1188.324	0.000	0.000	R1
103		0.000	0.000	501.952	0.000	0.000	-1186.690	0.000	0.000	R1
108		0.000	0.000	538.551	0.000	0.000	75.112	0.000	0.000	R1
1006		0.000	0.000	236.558	0.000	0.000	192.496	0.000	0.000	R1
1007		0.000	0.000	205.684	0.000	0.000	101.309	0.000	0.000	R1
	PF02	-167.740	-143.882	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	200	-215.849	33.419	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	300	-392.338	-138.444	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	100	-0.008	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	209	-185.956	48.147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	213	-181.309	54.231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	201	-204.984	-33.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	202	-229.651	-20.341	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	204	-201.248	21.946	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2
	205	-193.803	35.282	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R2

**Figura 342** – La tabella per la sovrapposizione (rototraslazione) tra i due rilievi. In alto i tre punti di aggancio. A seguire i punti del rilievo di riconfinazione e in basso i punti del TF.

Questa tabella è del tutto simile a quella della rototraslazione mappa-rilievo vista al paragrafo *Rototraslazione mappa-rilievo* a pag. 450, con la differenza che anziché riferirsi alle coordinate mappa e rilievo, si riferisce alle coordinate locali dei due rilievi da agganciare. Le righe sono disposte dall'alto in basso in tre sezioni:

1. Le righe in bianco contengono i tre punti omologhi sui quali verrà calcolata la rototraslazione.
2. Subito dopo ci sono i punti del rilievo principale, indicato in tabella con la sigla *R1* (quello dal quale si è attivato il primo comando *Sovrapposizione 2 rilievi*) nel nostro caso il rilievo del riconfinatore *RIC\_TF\_PREGEO.DB*. I nomi dei punti di questo rilievo sono riportati nella colonna *Pt R1* (si veda più avanti).
3. Terminati i punti del rilievo principale, iniziano le righe del rilievo da

agganciare, indicato in tabella con la sigla *R2*, nel nostro caso quello del TF 563. I nomi dei punti di questo rilievo sono riportati nella colonna *Pt R2*.

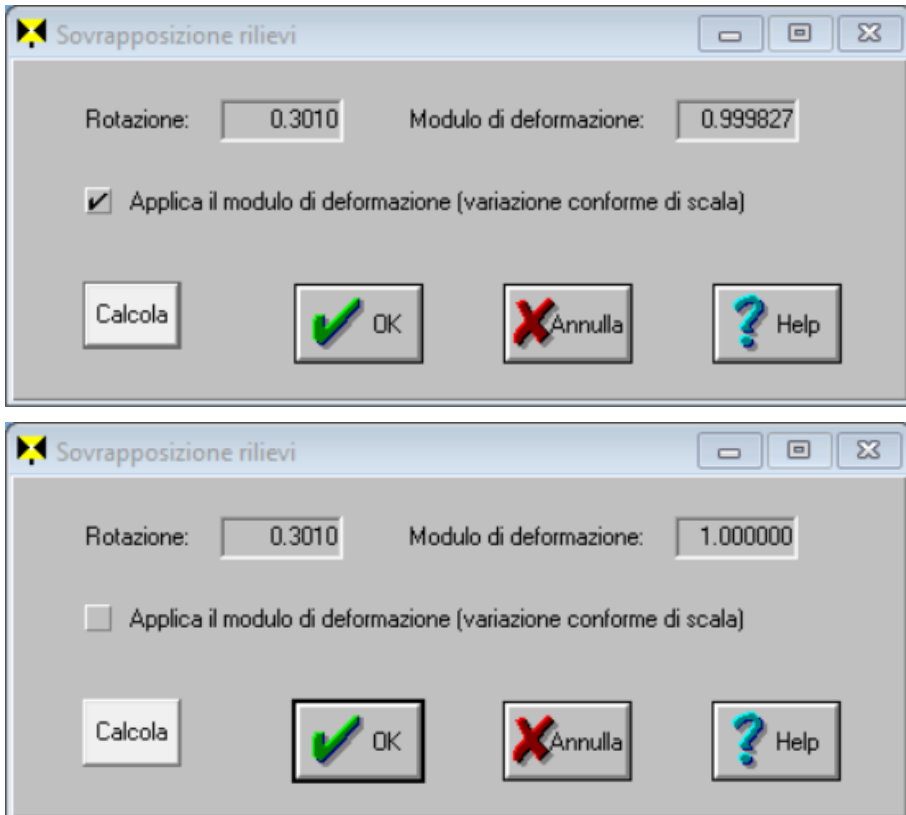
Le colonne della tabella hanno il seguente significato:

- **Pt R1 – Pt R2:** come già detto, contengono rispettivamente i nomi dei punti del rilievo principale (*R1*) e del rilievo da agganciare (*R2*). Infatti, nelle prime righe di colore bianco sono entrambe compilate, essendo quelli i punti in comune tra i due rilievi. Mentre nelle righe sottostanti è compilata soltanto la colonna *Pt R1* per i punti del rilievo principale e a seguire solo la colonna *Pt R2* per i punti del TF.
- **Est R2 – Nord R2:** sono le coordinate del rilievo da agganciare, cioè da rototraslare nel sistema di riferimento del rilievo principale. Come si può notare in Figura 342, queste colonne riportano il valore 0.000 per tutti i punti del rilievo principale (*R1*), mentre contengono le coordinate derivanti dal calcolo locale per il rilievo del TF (*R2*).
- **Est R1 – Nord R1:** come sopra, contengono le coordinate derivanti dal calcolo locale del rilievo principale (*R1*), mentre sono tutte a zero per il rilievo del TF (*R2*).
- **E R2 rot. – N R2 rot.:** sono le coordinate rototraslate del rilievo *R2* nel sistema di riferimento del rilievo *R1*. Queste colonne verranno compilate dal calcolo come vedremo tra breve.
- **Sc. E – Sc. N:** sono gli scarti Est e Nord calcolati dalla rototraslazione per i punti di aggancio. Vengono compilati dal calcolo del programma, ovviamente per i soli punti comuni delle prime tre righe bianche.
- **C.:** questa colonna (codice) indica con la sigla *R1* o *R2* a quale dei due rilievi appartiene il punto della riga considerata.

Dalla tabella della sovrapposizione attiviamo il comando (icona) *Calcola*, come indicato in Figura 342. Si apre la finestra del calcolo della rototraslazione di Figura 343. Inizialmente questa finestra presenta l'opzione *Applica il modulo di deformazione (variazione conforme di scala)* selezionata, anche se credo sia superfluo dire che tra due rilievi non va mai applicata la variazione di scala, trattandosi di due sistemi di riferimento aventi la stessa precisione<sup>82</sup>.

---

82 Come sancito da Aurelio Costa nel libro *RICONFINAZIONE – aspetti tecnici e giuridici* a pag. 109.



**Figura 343** – *La finestra del calcolo della rototraslazione tra i due rilievi. In alto con attivata la variazione di scala, in basso con l'opzione disattivata.*

Vi chiederete allora come mai Geocat presenti questa opzione, e anche perché viene addirittura pre-selezionata. Il motivo è che, anche se poi non si applica, è sempre bene verificare il fattore di scala tra i due rilievi. Questo perché, trattandosi di due rilevazioni degli stessi punti, il valore dovrebbe essere molto prossimo all'unità. Nel nostro esempio, infatti, cliccando il bottone *Calcola* otteniamo un fattore pari a (Figura 343 in alto):

$$0.999827 = 17 \text{ cm/km}$$

un valore del tutto in linea con quanto potevamo attenderci. Verificato positivamente questo dato, deselezioniamo l'opzione e rilanciamo il calcolo (Figura 343 in basso). Il fattore risulta ora pari esattamente a 1, mentre ci viene indicata anche la rotazione di 0.3010, cioè l'angolo del quale è stato ruotato il TF per portarlo sull'orientamento del rilievo di riconfinazione. Nel frattempo la tabella si è compilata come da Figura 344.

Pt. R1	Pt. R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Sc. E	E R2 rot.	Nord R1	Sc. N	N R2 rot.	C.
1001	PF01	-56.672	252.990	228.197	-0.016	228.181	285.276	0.042	285.319	
101	PF01/0710	-443.823	-174.325	-156.875	-0.070	-156.945	-143.854	0.031	-143.823	
5001	PF02/0730	-167.740	-143.882	118.905	0.086	118.991	-112.001	-0.074	-112.074	
1000		0.000	0.000	1 0.000	0.000	1 0.000	2 0.000	0.000	2 0.000	R1
200		0.000	0.000	205.705	0.000	205.705	101.323	0.000	101.323	R1
300		0.000	0.000	249.846	0.000	249.846	223.236	0.000	223.236	R1
102		0.000	0.000	500.967	0.000	500.967	-1188.324	0.000	1188.324	R1
103		0.000	0.000	501.952	0.000	501.952	-1186.690	0.000	1186.690	R1
108		0.000	0.000	538.551	0.000	538.551	75.112	0.000	75.112	R1
1006		0.000	0.000	236.558	0.000	540.666	192.496	0.000	76.101	R1
1007		0.000	0.000	205.684	0.000	117.179	101.309	0.000	-111.094	R1
	PF02	-167.740	-143.882	0.000	0.000	114.841	0.000	0.000	-109.865	R2
200		-215.849	33.419	0.000	0.000	-42.507	0.000	0.000	-14.606	R2
300		-392.338	-138.444	0.000	0.000	10.996	0.000	0.000	-33.231	R2
100		3 -0.008	4 -0.007	0.000	0.000	3 46.233	0.000	0.000	4 10.254	R2
209		-185.956	48.147	0.000	0.000	9.040	0.000	0.000	108.384	R2
213		-181.309	54.231	0.000	0.000	500.353	0.000	0.000	1189.343	R2
201		-204.984	-33.596	0.000	0.000	536.414	0.000	0.000	74.111	R2
202		-229.651	-20.341	0.000	0.000	244.628	0.000	0.000	269.278	R2
204		-201.248	21.946	0.000	0.000	227.246	0.000	0.000	267.589	R2
205		-193.803	35.282	0.000	0.000	212.820	0.000	0.000	279.230	R2

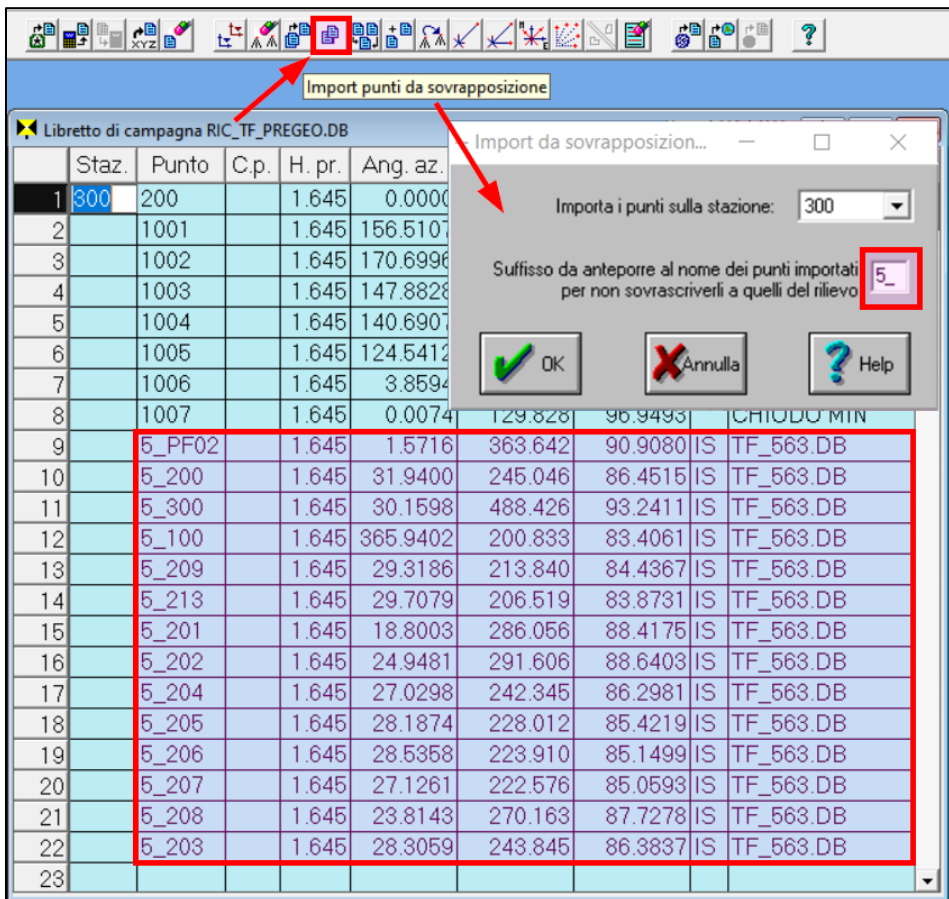
**Figura 344** – La tabella della rototraslazione tra i due rilievi a calcolo avvenuto. In alto sono evidenziati in rosso gli scarti sui punti di aggancio, mentre sotto sono evidenziate le coordinate dei due rilievi a rototraslazione calcolata.

Nelle tre righe bianche in alto sono evidenziati (dai riquadri in rosso) gli scarti sui punti di aggancio. Come possiamo notare, i valori sono di pochi cm, come è lecito aspettarsi se entrambi i rilievi sono stati eseguiti correttamente. Con riferimento ai numeri riportati in Figura 344, le colonne delle coordinate dei due rilievi sono state compilate dal calcolo come di seguito descritto:

- o **1-2**: le coordinate indicate con **1** sono quelle originarie del rilievo principale (colonne *Est R1* e *Nord R1*) e sono state copiate pari-pari nelle colonne *E R2 rot.* e *N R2 rot.* indicate con **2**. Queste sono infatti le coordinate del rilievo *R1* sul quale è stato rototraslato il rilievo *R2*.
- o **3-4**: sono le coordinate originarie del TF (colonne *Est R2* e *Nord R2*) che sono state rototraslate nel sistema di riferimento del rilievo principale con i valori risultanti inseriti nelle colonne *E R2 rot.* e *N R2 rot.*

Le colonne *E R2 rot.* e *N R2 rot.* contengono pertanto le coordinate di entrambi i rilievi nel sistema di riferimento del rilievo principale. A questo punto possiamo importare in quest'ultimo rilievo i punti del TF. Per fare

questo, torniamo a posizionarci nella tabella del rilievo *RIC\_TF\_PREGEO.DB* e attiviamo il comando *Import punti da sovrapposizione* come mostrato in Figura 345. Si apre la finestra per l'import che ci chiede, nell'opzione *Importa i punti sulla stazione*, di selezionare la stazione sulla quale desideriamo importare i punti del TF. La scelta preimpostata è *Tutte*, da attivare nel caso in cui, in un rilievo a più stazioni, si desideri importare i punti su tutte in modo da poter poi decidere in campagna da quale stazione si è più comodi tracciare i punti del confine. Nel nostro caso selezioniamo invece l'unica stazione 300. Nella cella *Suffisso da anteporre al nome dei punti importati per non sovrascriverli a quelli del rilievo* va inserito un eventuale suffisso, di massimo tre caratteri, che Geocat aggiungerà prima del nome effettivo dei punti importati.



**Figura 345** – L'import nel rilievo di riconfinazione dei punti del TF 563.



Questa sigla serve a distinguere i punti provenienti dal rilievo importato rispetto a quelli del rilievo di riconfinazione ed è utile sia per poter vedere a colpo d'occhio i punti del TF, sia perché non vi siano punti appartenenti ai due rilievi che hanno lo stesso nome (il che creerebbe ovvie anomalie). Nel nostro caso inseriamo il suffisso 5\_ per ricordarci che i punti provengono dal TF 563. Fatto questo, clicchiamo *OK* sulla finestra di import e vedremo apparire istantaneamente nella tabella del rilievo *RIC\_TF\_PREGEO.DB* le righe dei nuovi punti importati, con il nome preceduto dal suffisso 5\_ e con la dicitura *TF\_563.DB* nella colonna *Nota*, sempre per tenere traccia della provenienza. Abbiamo così importato nel nostro rilievo i punti del TF tra cui quelli del confine da verificare.

Ripetiamo ora le stesse operazioni per il TF 609. Chiudiamo tutte le finestre del calcolo della rototraslazione del rilievo *TF\_563.DB* e anche la tabella stessa di questo rilievo, in modo che rimanga aperto solo il rilievo di riconfinazione *RIC\_TF\_PREGEO.DB*. Dopodiché apriamo il rilievo *TF\_609.DB* e ripetiamo le stesse operazioni già viste per il rilievo *TF\_563.DB*. La Figura 346 mostra l'inserimento nella tabellina verde dei punti di aggancio: *2001*, *5001*, *5002* del rilievo di riconfinazione che corrispondono rispettivamente ai punti *PF04/1080*, *PF02/0730*, *PF03/0730* del rilievo *TF\_609.DB*.

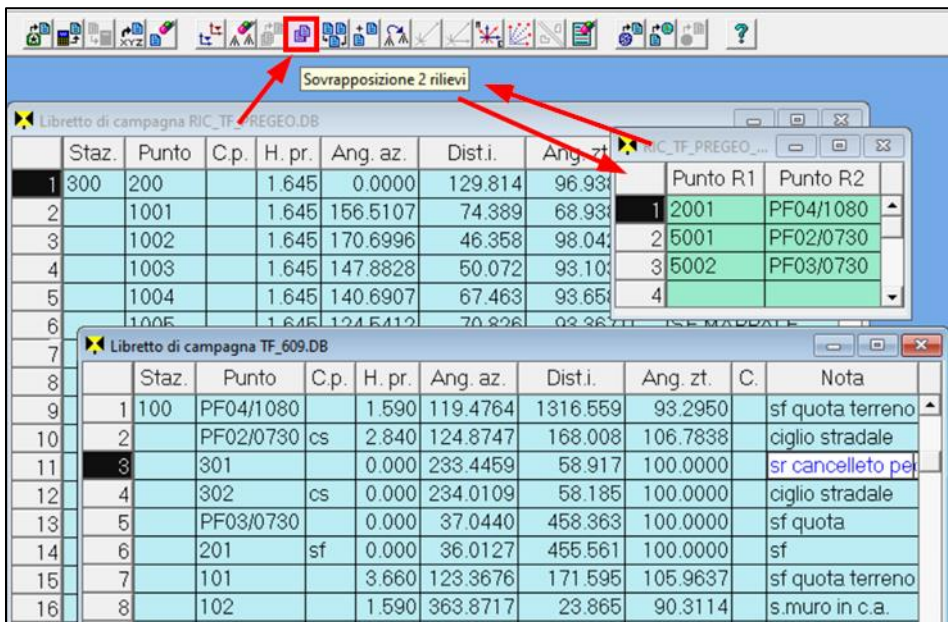
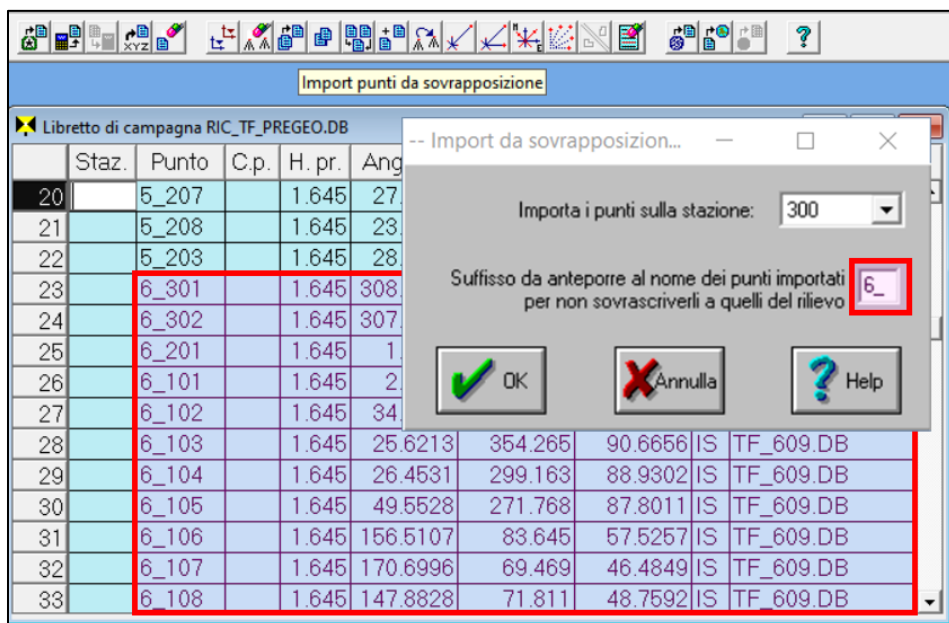


Figura 346 – La sovrapposizione tra il rilievo del riconfinatore e quello del TF 609.

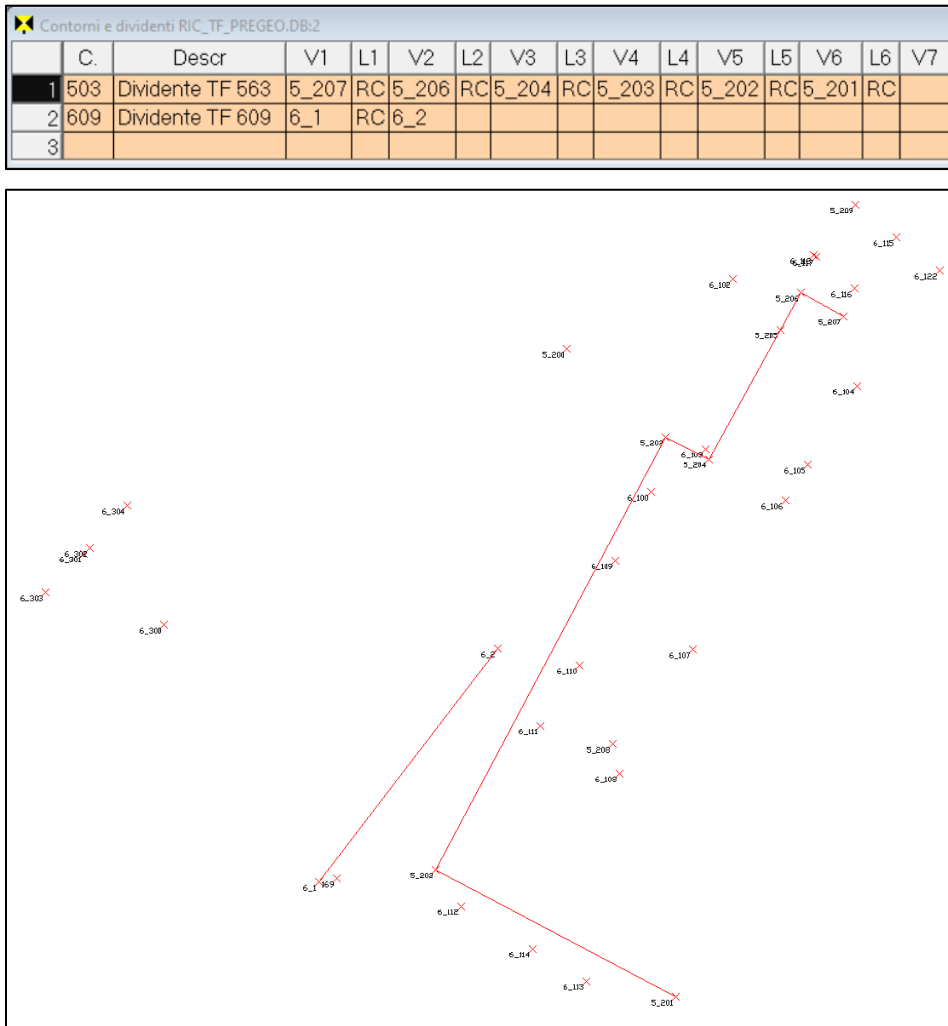
La Figura 347 mostra invece, in alto, la rototraslazione tra i due rilievi (con evidenziati gli scarti rientranti nella norma) e, in basso, l'import dei punti con il suffisso  $\delta_$  per distinguerli, una volta importati, sia dal rilievo principale che dal TF 563 già importato.

Pt. R1	Pt. R2	Est R2	Nord R2	Est R1	Sc. E	E R2 rot.	Nord R1	Sc. N	N R2 rot.	C.
2001	PF04/1080	1248.469	-394.330	500.353	0.021	500.374	-1189.343	0.046	1189.297	
5001	PF02/0730	154.464	-63.625	118.905	-0.019	118.886	-112.001	0.052	-111.949	
5002	PF03/0730	251.917	382.930	536.414	-0.003	536.411	74.111	-0.099	74.013	
1000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	R1
101		0.000	0.000	-156.875	0.000	-156.875	-143.854	0.000	-143.854	R1
200		0.000	0.000	205.705	0.000	205.705	101.323	0.000	101.323	R1
300		0.000	0.000	249.846	0.000	249.846	223.236	0.000	223.236	R1
102		0.000	0.000	500.967	0.000	500.967	-1188.324	0.000	1188.324	R1
103		0.000	0.000	501.952	0.000	501.952	-1186.690	0.000	1186.690	R1
	301	-29.549	-50.972	0.000	0.000	538.551	0.000	0.000	75.112	R2
	302	-29.627	-50.077	0.000	0.000	540.666	0.000	0.000	76.101	R2
	201	244.179	384.595	0.000	0.000	117.179	0.000	0.000	-111.094	R2
	101	159.462	-61.310	0.000	0.000	114.841	0.000	0.000	-109.865	R2
	102	-12.680	19.891	0.000	0.000	-42.507	0.000	0.000	-14.606	R2
	103	-0.227	7.195	0.000	0.000	10.996	0.000	0.000	-33.231	R2



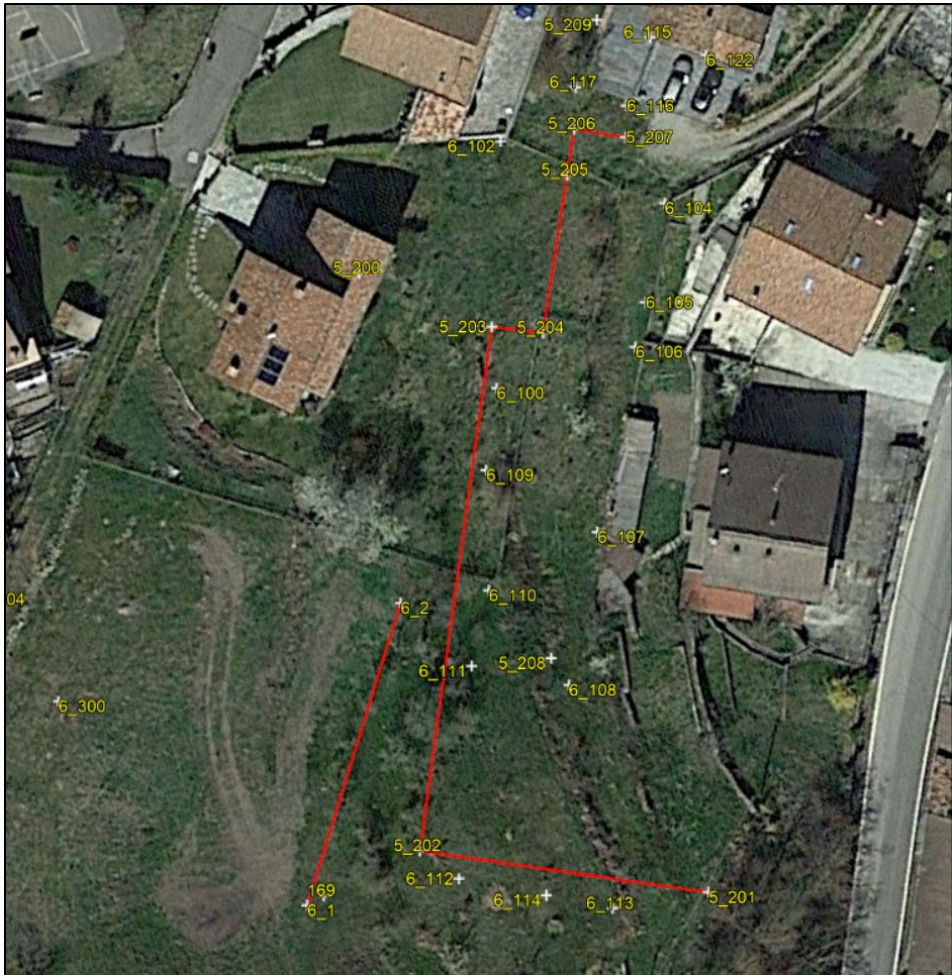
**Figura 347** – Sopra: la rototraslazione del rilievo TF609.DB sul rilievo di riconfinazione. Sotto: l'import dei punti in quest'ultimo rilievo con il suffisso  $\delta_$  per distinguerli sia dal rilievo di riconfinazione che da quello del TF 563.

Fatto ciò, il tecnico ha proseguito alle opportune verifiche generando da Geocat il disegno CAD dal quale ha potuto appurare la posizione delle due dividenti dei TF rispetto alla situazione sul posto. Per ottenere il disegno con indicate le dividenti, apriamo la tabella *Contorni e dividenti* dall'omonima opzione del menù contestuale di Geocat e inseriamo i due contorni come evidenziato in Figura 348 (in alto). Questo fa sì che il disegno riprodurrà le due linee, come si vede in Figura 348 (in basso).



**Figura 348** – *Sopra: l’inserimento dei due contorni sui punti delle dividenti definite dai PF. Sotto: il disegno CAD del rilievo di riconfinazione integrato con i punti e le dividenti dei due TF.*

Un'altra utile prestazione che può servirci ancor prima di procedere al tracciamento in campagna è quella di esportare il rilievo, integrato con i due TF, su Google Earth per vedere in anteprima la posizione delle due dividenti. Questa presa visione ci dà modo di valutare eventuali problematiche che potrebbero insorgere tra i proprietari coinvolti, ma senza che ciò avvenga direttamente sul posto (magari alla loro presenza) con l'insorgere di possibili diatribe. Per ottenere l'export su Google Earth basta attivare il comando *Export Google Earth* dalla tabella del rilievo. La Figura 349 mostra il risultato dell'esempio trattato.



**Figura 349** – La sovrapposizione su Google Earth delle dividenti dei due TF permette di vedere in anteprima la posizione dei confini di diritto e fare le opportune valutazioni ancor prima di recarsi in campagna per il tracciamento.

## 17.3 Rototraslazione Vincolata

All'inizio di questo capitolo dicevo che la rototraslazione ai minimi quadrati è la tecnica ottimale per la ricostruzione di un confine da mappa o sancito da un rilievo di aggiornamento (frazionamento), tanto da risultare il procedimento adottato nella stragrande maggioranza dei casi. Tuttavia esistono alcune situazioni in cui questa metodologia si rivela carente e necessita di opportuni correttivi. Una di queste riguarda il caso in cui un punto di appoggio presenta una fortissima affinità con il confine. Si pensi a quando un punto di appoggio fa parte del confine stesso essendo costituito, ad esempio, da uno spigolo di fabbricato dal quale si diparte la linea da ricostruire. È evidente che in questa circostanza tale punto non può subire nessuna traslazione (nemmeno di 1 mm), nel senso che non si può certo pensare che venga spostato dello scarto risultante dalla rototraslazione ai minimi quadrati. La stessa situazione si presenta anche qualora il punto di appoggio in questione, pur non facendo parte del confine, si trova comunque vicinissimo ad esso. In questa eventualità si rientra nella categoria che in gergo viene chiamata: *Riconfinazioni in cui va rispettata la congruità locale della mappa*<sup>83</sup>. Questa casistica può anche essere affrontata senza applicare la rototraslazione ai minimi quadrati, agendo a monte direttamente sulla mappa d'impianto applicando la georeferenziazione Trilaterale, una tecnica che azzerava gli scarti dei punti mappa facendoli coincidere esattamente con gli omologhi punti rilevati (si veda la guida di CorrMap). Ma nel caso sopra accennato in cui è soltanto uno il punto di appoggio da dover mantenere fisso, nemmeno la georeferenziazione Trilaterale è ottimale perché, come detto, azzerava gli scarti su tutti i punti di appoggio. La variante Vincolata della rototraslazione risolve il problema considerando quell'unico punto come un vero e proprio "vincolo" sul quale azzerare gli scarti. In pratica il punto di vincolo assume il ruolo di perno della rototraslazione alla stessa stregua del baricentro nell'algoritmo classico. La rototraslazione Vincolata è dettagliatamente trattata nel libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo 3.1.6 *La rototraslazione Vincolata* a pag. 538, dove viene spiegata sia a livello concettuale che di calcolo. Consiglio quindi la lettura di quel testo a chi desidera prendere conoscenza o approfondire questa tecnica.

---

83 A chi desidera approfondire il concetto della "Congruità locale della mappa" consiglio di leggere nel libro [Topografia per Catasto e Riconfinazioni](#) il paragrafo *Il rispetto della congruità locale della mappa* a pag. 876 e nel libro [Tecniche di riconfinazione](#) il paragrafo *5.1.3 Esempio di rispetto della congruità locale* a pag. 763.



Qui vediamo invece come applicarla in Geocat mediante un esempio concreto, riprodotto in Figura 350, in cui il confine da ricostruire parte da uno spigolo di fabbricato d'impianto tuttora esistente (punto 112). In questa situazione, pur avendo a disposizione altri punti di inquadramento, è evidente che quello spigolo non potrà subire alcuno spostamento a seguito dell'applicazione della rototraslazione. In altre parole non gli dovrà essere attribuito nessuno scarto, per quanto minimo, in quanto quel punto, più che un "appoggio", costituisce un vero e proprio "vincolo" al quale dovrà essere imperniata la ricostruzione del confine. Viceversa si cadrebbe nel paradosso di dover sostenere che il confine non parte dallo spigolo del fabbricato ma ad una certa distanza dallo stesso (quella relativa allo scarto), il che è ovviamente impensabile.



**Figura 350** – *Il primo punto del confine è anche un punto di appoggio, in questo caso non potrà essergli attribuito nessuno scarto e si dovrà considerarlo un vero e proprio "vincolo".*

Nei casi come questo la rototraslazione Vincolata costituisce una variante alla rototraslazione ai minimi quadrati, nel senso che, mentre nell'algoritmo standard il punto in cui gli scarti si azzerano è il baricentro del poligono formato dai punti di inquadramento; in questa procedura, invece, gli scarti vengono azzerati sul punto di vincolo.

Bene, visto il presupposto teorico, vediamo ora come va applicata questa soluzione elaborandola con il programma Geocat. Apriamo il rilievo *RT\_VINC.DB* del Lavoro *GUIDA*, ci appare la tabella azzurra del libretto

delle misure (in realtà si tratta di un rilievo misto GPS-TS trasformato per comodità tutto in celerimetrico). Da questa tabella clicchiamo come al solito l'icona *Rototraslazione*, rispondendo *No* alla richiesta di sovrascrittura così da mantenere le coordinate cartografiche già importate (viceversa queste possono essere importate dal file esportato da CorrMap cliccando l'icona *Importa file XY* e selezionando dalla sotto-cartella *RTB* del lavoro *GUIDA* il file *RT\_VINC\_Param\_INQ.XY*). Dalla tabella della rototraslazione attiviamo il calcolo cliccando dapprima sull'icona corrispondente in alto e poi sul bottone *Calcola* della relativa finestra. I risultati, riprodotti in Figura 351, mostrano per il punto di vincolo (il 112) uno scarto di 26 cm sia in direzione Est che in direzione Nord.

Punti	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
109	8.404	-30.462	1.00		-15097.705	-15097.672	-0.091	-15097.763	-34151.670	-34151.594	0.023	-34151.571	0.094	
110	-38.177	6.811	1.00		-15144.060	-15144.101	-0.269	-15144.369	-34115.102	-34114.967	0.636	-34114.331	0.690	
111	-26.004	7.387	1.00		-15132.101	-15132.122	-0.075	-15132.198	-34114.467	-34114.331	0.584	-34113.747	0.589	
112	-38.738	-10.739	1.00		-15144.615	-15144.657	-0.262	-15144.918	-34131.729	-34131.622	-0.260	-34131.882	0.369	
113	-37.375	-41.691	1.00		-15143.483	-15143.522	-0.011	-15143.534	-34163.009	-34162.951	0.118	-34162.833	0.118	
114	-52.124	-40.369	1.00		-15158.146	-15158.209	-0.075	-15158.284	-34161.623	-34161.563	0.042	-34161.521	0.086	

**Rototraslazione**

Applica la variazione di scala alla mappa

a tutti i punti del confine  solo al baricentro del confine (rigido)

Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni

Calcolo dei pesi (Tani)  Apri tabella vettori di scarto

Evidenzia scarti fuori tolleranza

Componenti Est-Nord  Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m:  Escludi con NC

Punti di inquadramento:

Poligono di inquadramento:

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analitico	-12.514	-78.397	-15118.647	-34199.521	Analitico - Geometrico	5.510
Geometrico	-17.904	-77.253	-15124.038	-34198.381	Analitico - Confine	55.773
Confine	-10.811	-22.649	-15116.983	-34143.772	Geometrico - Confine	55.063

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine

Punto di massima extrapolazione:

Distanza dal poligono di inquadramento:

Diagonale 152-131:

Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33):

Rotazione:

Variazione di scala:

Adattamento massimo 1001:

Vettore medio di scarto:

Correzione d'orientamento:

OK  Annulla  Help

**Figura 351** – I risultati della rototraslazione ai minimi quadrati con evidenziati gli scarti sul punto 112 che intendiamo assumere quale vincolo.

Trasformiamo ora il punto 112 nel vincolo della rototraslazione. Per fare questo è sufficiente digitare la sigla VI (vincolo) nella colonna C. più a destra della tabella. Fatto ciò, rilanciamo il calcolo. I risultati sono quelli di Figura 352: il punto 112 presenta scarti pari a zero, il che significa che non viene spostato nemmeno di 1 mm, mentre aumenta lo scarto di tutti gli altri punti per effetto dalla mancata applicazione del principio dei minimi quadrati. E sempre per il diverso calcolo cambiano ovviamente anche la variazione di scala e tutti gli altri risultati. È quindi buona prassi che il tecnico, prima di adottare definitivamente questa soluzione, valuti attentamente le differenze tra la rototraslazione ai minimi quadrati effettiva e quella vincolata in modo da escludere eventuali incongruenze.

Punti	E ril.	N ril.	P. R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett. C.
109	8.404	-30.462	1.00	-15097.705	-15097.641	0.171	-15097.470	-34151.670	-34151.697	0.254	-34151.443	0.306
110	-38.177	6.811	1.00	-15144.060	-15144.059	0.002	-15144.057	-34115.102	-34115.078	0.899	-34114.179	0.899
111	-26.004	7.387	1.00	-15132.101	-15132.084	0.199	-15131.885	-34114.467	-34114.442	0.842	-34113.601	0.865
112	-38.738	-10.739	1.00	-15144.615	-15144.615	0.000	-15144.615	-34131.729	-34131.729	0.000	-34131.729	0.000 VI
113	-37.375	-41.691	1.00	-15143.483	-15143.481	0.235	-15143.246	-34163.009	-34163.051	0.370	-34162.681	0.439
114	-52.124	-40.369	1.00	-15158.146	-15158.164	0.169	-15157.995	-34161.623	-34161.663	0.302	-34161.361	0.346

**Rototraslazione**

Applica la variazione di scala alla mappa  
 a tutti i punti del confine  
 solo al baricentro del confine (rigido)

Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni  
 Calcolo dei pesi (Tani)  Apri tabella vettori di scarto

Evidenzia scarti fuori tolleranza  
 Componenti Est-Nord  Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m:

Punti di inquadramento:

Poligono di inquadramento:

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analtico	-38.738	-10.739	-15144.615	-34131.729	Analtico - Geometrico	69.701
Geometrico	-17.904	-77.253	-15123.768	-34198.239	Analtico - Confine	30.216
Confine	-11.074	-22.893	-15116.948	-34143.877	Geometrico - Confine	54.788

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine

Punto di massima extrapolazione	<input type="text"/>	Rotazione	<input type="text" value="0.0125"/>
Distanza dal poligono di inquadramento	<input type="text" value="0.000"/>	Variazione di scala	<input type="text" value="0.998636"/>
Diagonale 152-131	<input type="text" value="776.086"/>	Adattamento massimo 1007	<input type="text" value="0.000"/>
Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33)	<input type="text" value="0.00"/>	Vettore medio di scarto	<input type="text" value="0.610"/>
		Correzione d'orientamento	<input type="text" value="0.0000"/>

**Figura 352** – I risultati della rototraslazione Vincolata: il punto 112 ha scarti pari a zero, mentre gli scarti di tutti gli altri punti sono variati.



## 17.4 Rototraslazione Orientata

La rototraslazione Orientata è nata come alternativa dell'apertura a terra multipla, una tecnica che, come vedremo al successivo paragrafo dedicato a pag. 539, era molto utilizzata dai riconfinatori nei decenni passati e fino ai primi anni 2000. L'apertura a terra multipla presenta sia vantaggi che svantaggi rispetto alla rototraslazione ai minimi quadrati<sup>84</sup>. Il vantaggio principale è che, osservando angolarmente un trigonometrico distante, fornisce risultati corretti anche quando i punti di appoggio sono ubicati solo da uno o due lati del confine, anziché essere ben distribuiti su tutti i lati. Come abbiamo visto, invece, nella rototraslazione ai minimi quadrati la disposizione dei punti di appoggio deve essere tale che il poligono di inquadramento inglobi interamente il confine, tranne che per una limitata extrapolazione tollerabile. Naturalmente può capitare, e non raramente, che questa condizione ottimale non si verifichi e che si disponga di punti di appoggio in posizione laterale rispetto al confine. In questi casi potrebbe tornare utile l'apertura a terra multipla ma, come detto, questa presenta anche degli svantaggi, e purtroppo non di poco conto, rispetto alla rototraslazione. Tra questi, i principali sono: 1) il confine viene determinato in funzione del trigonometrico distante e questo va contro il principio che lo vuole invece legato il più possibile a punti vicini; 2) non determina la variazione di scala, che quindi non può essere applicata; 3) il calcolo è meno rigoroso perché ciascun punto di appoggio è oggetto di un'apertura a terra a sé stante, cioè di un calcolo singolo e non "in blocco" come avviene invece nella rototraslazione (per maggiori dettagli si consulti il testo indicato nella nota 84 a fondo pagina). La rototraslazione Orientata unisce i vantaggi dell'algoritmo ai minimi quadrati a quelli dell'apertura a terra multipla, nel senso che il calcolo rimane quello della rototraslazione (quindi senza i difetti appena descritti), ma il potenziale errore di rotazione, dato dall'ubicazione dei punti di appoggio su un solo lato del confine, viene corretto mediante l'osservazione angolare ad uno o più trigonometrici, così come avviene per l'apertura a terra multipla.

Per approfondire gli aspetti concettuali e di calcolo della rototraslazione Orientata si consulti il libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo 3.1.7 *La rototraslazione Orientata* a pag. 543 di quel volume. In questo paragrafo viene invece spiegata l'operatività da seguire in Geocat mediante due esempi concreti.

---

84 Chi volesse esaminarli in dettaglio li trova sempre sul libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo 3.2.4 *AT multipla Vs rototraslazione* a pag. 596 di quel volume.

Apriamo su Geocat il rilievo *ROTOTR\_ORIENT\_CEL.DB* del Lavoro *GUIDA* Il libretto delle misure riprodotto in Figura 353 mostra i due trigonometrici 1001 e 1002 rilevati solo angolarmente. Clicchiamo ora l'usuale icona *Rototraslazione* per aprire la relativa tabella (rispondendo Sì alla richiesta di sovrascrittura) nella quale notiamo che in corrispondenza delle righe dei punti 1001 e 1002 compare la sigla *OR* (orientamento) nella colonna *C.* più a destra (Figura 354).

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	100	102		2.102	83.2583	33.177	96.7177		Spigolo Fabbricato
2		105		2.102	238.3650	150.440	101.8778		Spigolo Fabbricato
3		1001		2.102	57.7804	0.000	99.9241		Trig. 1
4		1002		2.102	185.4815	0.000	99.9136		Trig. 2
5		111		2.102	229.7170	154.741	101.4540		Spigolo Fabbricato
6		114		2.102	237.1346	170.712	101.8190		Spigolo Fabbricato
7		117		2.102	347.1910	256.443	104.7122		Spigolo Fabbricato
8		120		2.102	347.1570	250.279	104.8964		Spigolo Fabbricato
9		123		2.102	358.3280	269.812	104.1902		Spigolo Fabbricato
10		124		2.102	354.7822	123.410	111.2885		Confine
11		125		2.102	355.3129	129.548	111.0525		Confine

**Figura 353** – Il rilievo di esempio della rototraslazione Orientata: i punti 1001 e 1002 sono due trigonometrici rilevati solo angolarmente (orientamenti).

Punto	E ril.	N ril.	P.	R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
102	31.994	8.613	1.00		-35379.434	0.000	0.000	0.000	53703.201	0.000	0.000	0.000	0.000	
105	-85.234	-123.885	1.00		-35495.418	0.000	0.000	0.000	53569.731	0.000	0.000	0.000	0.000	
1001	0.000	0.000	1.00		-31279.415	0.000	0.000	0.000	56894.021	0.000	0.000	0.000	0.000	OR
1002	0.000	0.000	1.00		-34327.506	0.000	0.000	0.000	48951.208	0.000	0.000	0.000	0.000	OR
111	-69.619	-138.150	1.00		-35479.765	0.000	0.000	0.000	53555.139	0.000	0.000	0.000	0.000	
114	-93.988	-142.426	1.00		-35505.268	0.000	0.000	0.000	53550.913	0.000	0.000	0.000	0.000	
117	-188.637	172.684	1.00		-35597.408	0.000	0.000	0.000	53867.086	0.000	0.000	0.000	0.000	
123	-163.914	213.579	1.00		-35572.415	0.000	0.000	0.000	53907.734	0.000	0.000	0.000	0.000	

**Figura 354** – La tabella della rototraslazione con i punti 1001 e 1002 indicati come orientamenti, dopo aver inserito le rispettive coordinate cartografiche.

Su questa tabella importiamo ora le coordinate cartografiche sia di questi due punti che di tutti i punti di appoggio. Per fare questo, ci basta cliccare sull'icona *Importa file XY* e selezionare dalla sotto-cartella *RTB* del lavoro *GUIDA* il file esportato da CorrMap *ROTOTR\_ORIENT.XY*. Possiamo quindi procedere al calcolo della rototraslazione cliccando la relativa icona e il bottone *Calcola* della finestra di elaborazione. A differenza di una normale rototraslazione ai minimi quadrati, in questo caso ci appare, oltre ai dati nella finestra del calcolo, anche la tabella azzurra di Figura 355 (in basso).

**Rototraslazione**

Applica la variazione di scala alla mappa

a tutti i punti del confine  Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni

solo al baricentro del confine (rigido)  Calcolo dei pesi (Tani)  Apri tabella vettori di scarto

Evidenzia scarti fuori tolleranza

Componenti Est-Nord  Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m:

Punti di inquadramento:

Poligono di inquadramento:

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analitico	-94.900	-1.597	-35504.951	53692.301	Analitico - Geometrico	33.207
Geometrico	-86.110	30.425	-35496.014	53724.282	Analitico - Confine	0.000
Confine	0.000	0.000	0.000	0.000	Geometrico - Confine	0.000

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine

Punto di massima extrapolazione:

Distanza dal poligono di inquadramento:

Diagonale:

Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33):

Rotazione:

Variazione di scala:

Adattamento massimo:

Vettore medio di scarto:

Correzione d'orientamento:

---

**Correzione orientamento**

	Staz.	Punto	Peso	Ang. ril.	Azim. ril.	Azim. cart.	Err. ang.	Distanza	Err. lin.
1	100	1001	1.000	57.7804	58.0741	58.0335	0.0406	5225.485	3.330
2	100	1002	1.000	185.4815	185.7752	185.7124	0.0628	4864.242	4.802

**Figura 355** – I risultati della rototraslazione Orientata: l'errore angolare medio calcolato sui due orientamenti viene utilizzato per correggere la rotazione della rototraslazione ai minimi quadrati.

Questa tabella riporta i seguenti dati<sup>85</sup>:

- **Ang. ril.:** è l'angolo azimutale rilevato in campagna, cioè nient'altro che quello inserito nel libretto delle misure.
- **Azim. ril.:** è "l'azimut rilevato" calcolato per differenza tra l'angolo rilevato e la rotazione calcolata dalla rototraslazione, cioè quello che si

<sup>85</sup> Nel materiale a corredo del libro *Tecniche di riconfinazione* (cartella Calcoli, sotto-cartella *Rototraslazione Orientata*) è presente il file Excel *Rototraslazione Orientata.xlsx* che mostra il dettaglio dei calcoli di questi parametri per l'orientamento 1001, sia per l'esempio TS che per quello GPS.

sarebbe misurato se il rilievo in campagna fosse stato orientato fin dall'inizio sul Nord cartografico.

- **Azim. cart.:** è "l'azimut cartografico" calcolato sulle coordinate roto-traslate della stazione e quelle cartografiche dell'orientamento.
- **Err. ang.:** è l'errore angolare dato dalla differenza tra *Azim. ril.* e *Azim. cart.*
- **Distanza:** è la distanza tra la stazione e l'orientamento calcolata sulle coordinate mappa dei due punti come per l'azimut cartografico.
- **Err. lin.:** è l'errore lineare sull'orientamento, cioè la corda dell'arco sotteso dall'errore angolare sul punto.

Tornando sulla finestra del calcolo di Figura 355, vediamo che il programma propone, nella cella *Correzione*, il valore  $-0.0517$ . Questo angolo è la media dei due errori lineari sui trigonometrici, cambiato ovviamente di segno per correggere la rotazione in senso opposto.

$$\text{Correzione} = - \frac{0.0406 + 0.0628}{2} = -0.0517$$

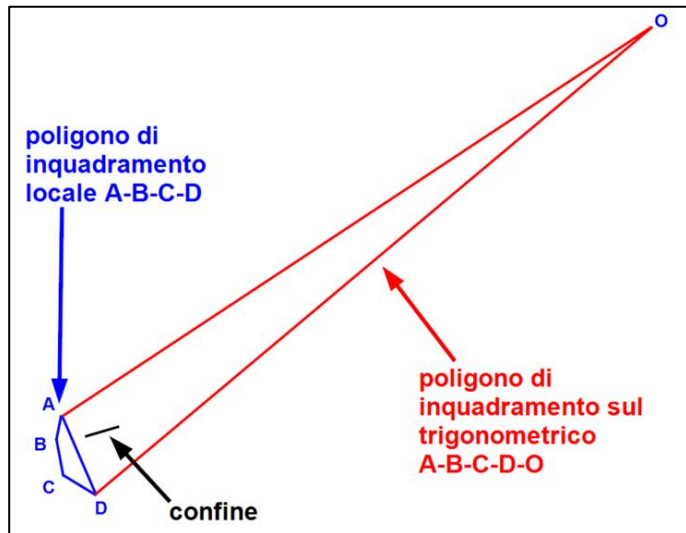
Naturalmente nulla vieta di modificare tale valore in considerazione di un diverso peso da attribuire ai due orientamenti. Una volta definita la correzione, per applicarla è sufficiente cliccare sul bottone *Correggi l'orientamento*. Questo comando ruota, con perno sul baricentro, tutti i punti calcolati dalla rototraslazione ai minimi quadrati dell'angolo di correzione di cui sopra, correggendo quindi l'errore angolare temuto.

### ***Versione per rilievi GPS***

Dato che la rototraslazione Orientata richiede l'osservazione angolare a un punto di orientamento, si potrebbe pensare che non sia applicabile nei rilievi eseguiti con strumentazione GPS, visto che questa non fornisce rilevazioni angolari. Alcuni tecnici pensano inoltre che, potendo con il GPS rilevare direttamente il punto di orientamento, non ci sia nemmeno bisogno di adottare questa tecnica in quanto tale punto, rilevato anche per coordinate, torna spesso a formare, con gli altri punti di appoggio vicini al confine, un poligono che racchiude il confine. In realtà, anche quando dovesse verificarsi questa condizione, sarebbe comunque sbagliato applicare la normale rototraslazione ai minimi quadrati su un poligono che arriva fino al punto di orientamento distante. Così facendo, infatti, il trigonometrico finirebbe per alterare la congruità locale. Anzi, lo farebbe in misura ancora maggiore di quanto non lo faccia l'apertura a

terra multipla. Quest'ultima, infatti, utilizza il trigonometrico soltanto come direzione angolare, mentre nella rototraslazione l'orientamento diventerebbe un punto di appoggio a tutti gli effetti e, come tale, eserciterebbe la sua "gravità" sul confine attirandolo verso di sé, come illustrato in Figura 356. Certo, in questo caso si potrebbe assegnare al trigonometrico un peso molto più basso rispetto a quello dei punti di appoggio vicini. Ma anche facendo così non sarebbe ancora una soluzione corretta perché il trigonometrico distante, pur con peso basso, sposterebbe comunque, e di molto, il baricentro del poligono verso di sé; allontanandosi drasticamente dalla situazione ideale che, come sappiamo, è quella in cui il confine si trova il più vicino possibile al baricentro del poligono di inquadramento.

**Figura 356 –**  
*È sbagliato pensare che, potendo con il GPS rilevare direttamente il trigonometrico, ci si possa ricondurre alla configurazione idonea per applicare la rototraslazione ai minimi quadrati. Così facendo, infatti, il trigonometrico esercita la sua "gravità" sul confine attirandolo verso di sé.*



Su questo aspetto vale la pena di soffermarsi un attimo perché ho notato che alcuni tecnici tendono a sopravvalutare l'incidenza dei pesi attribuiti ai punti di appoggio. Mi preme quindi far notare che l'applicazione dei pesi, incluso quello relativo alla distanza dal confine, ha senso soltanto quando i punti di appoggio sono disposti in modo da formare un poligono con lati di lunghezza comparabile. Viceversa in un poligono come quello formato dai punti A-B-C-D-O di Figura 356, dare un peso basso al punto O non significa ottenere l'effetto di come se quel punto quasi non ci fosse; significa solo che entra nel calcolo con minor valenza, ma geometricamente il punto rimane e sposta comunque in misura abnorme il baricentro del poligono. Detto questo, dunque, la rototraslazione orientata si rivela utile anche nel caso di un rilievo GPS nel quale il trigonometrico è stato rilevato, purché tale punto venga sempre considerando soltanto

come un orientamento per correggere la rotazione, senza farlo entrare nel calcolo della rototraslazione ai minimi quadrati, che deve rimanere limitata ai soli punti di appoggio vicini al confine. Questo risultato si ottiene compiendo gli stessi passaggi già visti per i rilievi celerimetrici con la sola differenza che l'angolo rilevato, che in questo caso ovviamente non esiste, viene calcolato in funzione delle coordinate locali (quelle del rilievo) della stazione e del trigonometrico.

Lo vediamo anche in questo caso con un esempio concreto. Apriamo su Geocat il rilievo *ROTOTR\_ORIENT\_GPS.DB* del Lavoro *GUIDA*. In realtà questo è il rilievo effettivo utilizzato anche nell'esempio visto sopra per il quale era stato semplicemente trasformato in rilievo celerimetrico<sup>86</sup>. Trattandosi di un rilievo GPS, in questo caso si apre la tabella delle baseline di Figura 357 nella quale notiamo che sono presenti anche i punti 1001 e 1002, cioè i due trigonometrici, in quanto sono stati anch'essi rilevati.

	Staz.	Punto	C.p.	H	Dx	Dy	Dz	Nota	Dop	C.
1	100	102		2.102	-10.688	30.524	7.400	Spigolo Fabbricato	2	
2		105		2.102	97.163	-68.101	-92.486	Spigolo Fabbricato	3	
3		1001		2.102	962.809	626.976	328.235	Trig. 1	3	
4		1002		2.102	019.184	701.569	417.401	Trig. 2	3	
5		111		2.102	104.548	-50.778	102.157	Spigolo Fabbricato	2	
6		114		2.102	111.107	-74.332	106.173	Spigolo Fabbricato	3	
7		117		2.102	-95.164	210.410	111.510	Spigolo Fabbricato	2	
8		120		2.102	-93.287	205.482	108.232	Spigolo Fabbricato	3	
9		123		2.102	126.768	191.315	141.870	Spigolo Fabbricato	3	
10		124		2.102	-63.059	-92.795	51.407	Confine	3	
11		125		2.102	-66.515	-96.703	54.835	Confine	3	
12		127		2.102	-73.379	105.081	63.170	Confine	3	
13		130		2.102	-82.288	-95.338	71.443	Confine	3	
14		133		2.102	-78.678	-85.620	64.505	Confine	4	
15		134		2.102	-65.181	-63.711	53.146	Confine	3	
16		135		2.102	-70.252	-71.731	57.709	Confine	4	
17		138		2.102	-88.093	105.875	77.255	Confine	4	
18		139		2.102	-90.125	110.578	80.255	Confine	3	
19		140		2.102	-85.348	116.323	76.266	Confine	3	

**Figura 357** – *Il rilievo GPS di esempio della rototraslazione Orientata: i punti 1001 e 1002 (trigonometrici), pur essendo stati rilevati, vengono considerati solo come orientamenti.*

<sup>86</sup> Lo si poteva dedurre dal valore molto contenuto della rotazione calcolata dalla rototraslazione ai minimi quadrati, valore che corrisponde al solo disorientamento tra il Nord GPS (WGS84) e quello cartografico (Cassini-Soldner).

A questo punto, le operazioni da compiere sono le stesse già viste per l'esempio del rilievo celerimetrico già svolto con la sola differenza che, nella tabella della rototraslazione di Figura 358 dobbiamo inserire manualmente la sigla la sigla *OR* (orientamento) nella colonna *C.* più a destra nelle righe dei punti 1001 e 1002. Questo perché ovviamente questi due punti sono a tutti gli effetti punti rilevati come tutti gli altri e pertanto il programma non li può riconoscere come orientamenti, come avviene invece per un rilievo celerimetrico in cui la distinzione è fornita dalla mancanza della distanza.

Punto	E ril.	N ril.	P. R.	E mappa	E scal.	Sc. E	E rot.	N mappa	N. scal.	Sc. N	N rot.	Vett.	C.
102	31.994	8.613	1.00	-35379.434	0.000	0.000	0.000	53703.201	0.000	0.000	0.000	0.000	
105	-85.234	-123.885	1.00	-35495.418	0.000	0.000	0.000	53569.731	0.000	0.000	0.000	0.000	
1001	4121.491	3219.805	1.00	-31279.415	0.000	0.000	0.000	56894.021	0.000	0.000	0.000	0.000	OR
1002	1100.405	-4741.150	1.00	-34327.506	0.000	0.000	0.000	48951.208	0.000	0.000	0.000	0.000	OR
111	-69.619	-138.150	1.00	-35479.765	0.000	0.000	0.000	53555.139	0.000	0.000	0.000	0.000	
114	-93.988	-142.426	1.00	-35505.268	0.000	0.000	0.000	53550.913	0.000	0.000	0.000	0.000	
117	-188.637	172.683	1.00	-35597.408	0.000	0.000	0.000	53867.086	0.000	0.000	0.000	0.000	
123	-163.914	213.579	1.00	-35572.415	0.000	0.000	0.000	53907.734	0.000	0.000	0.000	0.000	

**Figura 358** – La tabella della rototraslazione per il rilievo GPS (dopo aver inserito le coordinate cartografiche). È necessario inserire manualmente la sigla “OR” per i punti 1001 e 1002 in modo da indicare al programma di utilizzarli come orientamenti.

Lanciamo ora il calcolo della rototraslazione e otteniamo i risultati di Figura 359, che corrispondono esattamente (salvo gli arrotondamenti sull'ultima cifra decimale) quelli già visti per l'esempio celerimetrico in Figura 355 a pag. 533 (si veda anche la nota 85 a pag. 533). Non può ovviamente che essere così perché di fatto il rilievo è lo stesso, cambia solo il formato delle misure (celerimetriche in un caso e baseline nell'altro). L'unica differenza riguarda soltanto l'angolo rilevato, che ovviamente in questo caso non esiste e che viene invece calcolato come semplice azimuth sulle coordinate locali della stazione GPS (considerata l'origine locale e quindi con coordinate pari a 0, 0) e quelle del punto di orientamento, il tutto come evidenziato dalla Tabella 4.

**Tabella 4** – Il calcolo dell'angolo rilevato (che in questo caso non esiste) a partire dalle coordinate locali della base GPS e quelle (sempre locali) del punto di orientamento 1001.

Coordinate locali della stazione GPS		Coordinate locali dell'orientamento		Delta coordinate orientamento - stazione		Arcotang. delta E ----- delta N
Est	Nord	Est	Nord	Est	Nord	
0.000	0.000	4121.499	3219.795	4121.499	3219.795	57.7804

**Rototraslazione**

Applica la variazione di scala alla mappa

a tutti i punti del confine  Aggiorna il rilievo con le coordinate rototraslate delle stazioni

solo al baricentro del confine (rigido)  Calcolo dei pesi (Tani)  Apri tabella vettori di scarto

Evidenzia scarti fuori tolleranza

Componenti Est-Nord  Vettore di scarto Evidenzia i punti il cui scarto supera m:

Punti di inquadramento:

Poligono di inquadramento:

Baricentri	Est rilievo	Nord rilievo	Est mappa	Nord mappa	Distanze baricentri	Distanza
Analtico	-94.900	-1.598	-35504.951	53692.301	Analtico - Geometrico	33.207
Geometrico	-86.110	30.425	-35496.014	53724.282	Analtico - Confine	0.000
Confine	0.000	0.000	0.000	0.000	Geometrico - Confine	0.000

Dati dell'eventuale extrapolazione del confine

Punto di massima extrapolazione:

Distanza dal poligono di inquadramento:

Diagonale:

Rapporto di extrapolazione (toll. 0.33):

Rotazione:

Variazione di scala:

Adattamento massimo:

Vettore medio di scarto:

Correzione d'orientamento:

---

**Correzione orientamento**

	Staz.	Punto	Peso	Ang. ril.	Azim. ril.	Azim. cart.	Err. ang.	Distanza	Err. lin.
1	100	1001	1.000	57.7802	58.0741	58.0335	0.0406	5225.485	3.329
2	100	1002	1.000	185.4813	185.7752	185.7124	0.0628	4864.242	4.801

**Figura 359** – Trattandosi dello stesso rilievo, i risultati sono gli stessi di quelli ottenuti per l'esempio celerimetrico.

Come ultima considerazione riguardo alla rototraslazione Orientata, mi preme far notare che la posizione dell'orientamento non deve necessariamente essere in direzione opposta, nei confronti del confine, rispetto a quella dei punti di appoggio, come invece molti tendono a pensare. Come abbiamo visto, infatti, con questo calcolo non dobbiamo includere il confine nel poligono che comprende il trigonometrico, ma dobbiamo semplicemente correggere l'errore angolare dovuto alla disposizione infelice dei punti di appoggio. Ciò significa che, matematicamente, se il trigonometrico è sufficientemente lontano, la correzione è ugualmente attendibile indipendentemente dalla direzione in cui si trova l'orientamento rispetto alla mutua posizione dei punti di appoggio e del confine.



## 17.5 L'apertura a terra multipla

Nei decenni passati e fino ai primi anni 2000, l'apertura a terra multipla era la tecnica più utilizzata dai riconfinatori. La sua ampia diffusione derivava dal fatto che l'apertura a terra ("semplice", si veda oltre) era lo schema adottato dai tecnici catastali per l'apertura e la chiusura delle poligonali sui trigonometrici durante i rilievi della mappa d'impianto. Questo largo impiego in ambito catastale ne ha poi esteso l'utilizzo ad altre attività topografiche, anche grazie ai primi calcolatori che ne facilitavano l'elaborazione e la stampa dei risultati<sup>87</sup>. Lo schema dell'apertura a terra e la sua risoluzione sono illustrati al capitolo 6 *Aperture e Artifici* a pag. 94. Nella sua versione canonica, cioè con un solo punto di appoggio e di orientamento, l'apertura a terra è una tecnica utilizzabile nelle riconfinazioni solo nel caso in cui si deve ricostruire un confine generato con tale schema. Questo è infatti il criterio dettato dal 1° principio cardine delle riconfinazioni<sup>88</sup> che impone di rifare per quanto più possibile lo stesso procedimento svolto dal confinatore. Si tratta tuttavia di un'eventualità rara, sia perché sono pochi i frazionamenti sviluppati da un'apertura a terra, sia perché i punti di appoggio e/o di orientamento in molti casi sono nel frattempo scomparsi<sup>89</sup>. Ad eccezione del caso appena detto, l'apertura a terra semplice non è una tecnica valida nelle riconfinazioni perché si basa su un unico punto di appoggio, per cui, se questo è inattendibile (fabbricato modificato o inserito non correttamente in mappa), non c'è alcun modo di rendersene conto e la ricostruzione del confine risulterebbe altrettanto errata<sup>90</sup>. Ed è proprio per scongiurare questo rischio che nelle riconfinazioni viene utilizzata la versione "multipla" nella quale i punti di appoggio sono molteplici (come nella rototraslazione). Questa tecnica prevede di calcolare l'apertura a terra su ciascun punto di appoggio, trovando così le coordinate della stazione per ognuno.

87 All'epoca la rototraslazione ai minimi quadrati non si era ancora diffusa, sia perché poco conosciuta (non essendo impiegata in ambito catastale), sia perché difficile da calcolare con gli strumenti disponibili a quel tempo.

88 Chi desiderasse conoscere in dettaglio i tre principi cardine delle riconfinazioni, li trova spiegati in dettaglio nel libro [Tecniche di riconfinazione](#) al paragrafo 1.4.1 *I principi fondamentali delle riconfinazioni* a pag. 58.

89 Nel libro [Tecniche di riconfinazione](#), al capitolo dedicato all'apertura a terra, paragrafo *Ricostruzione in presenza/assenza di appoggio e orientamento* a pag. 564, è spiegata in dettaglio questa casistica.

90 L'apertura a terra semplice rientra nella categoria degli schemi "non autocontrollati", cioè che non forniscono risultati tali da permettere al topografo di verificare la presenza di errori (anche grossolani).

Dalla media aritmetica di tali valori diventa possibile valutare l'attendibilità di ciascun punto di appoggio, data dallo scarto tra le coordinate dallo stesso calcolate e la media. Questo approccio permette di escludere i punti di appoggio che presentano uno scarto ritenuto eccessivo e di tenere soltanto quelli risultati attendibili. Determinate le coordinate corrette della stazione, si calcolano facilmente i dati per il tracciamento dei punti del confine le cui coordinate cartografiche vanno reperite in mappa previa opportuna georeferenziazione.

I topografi più scrupolosi hanno poi introdotto un'ulteriore variante dell'apertura a terra multipla, la cosiddetta *Correzione Media d'Orientamento* (C.M.O.), uno schema che, oltre a prevedere più punti di appoggio, prevede anche più punti di orientamento. Si tratta ovviamente di una tecnica ancora più rigorosa perché permette anche di valutare la diversa attendibilità dei trigonometrici di orientamento, potendo escluderne alcuni a beneficio di altri. Tutte e tre le varianti sopra descritte (apertura a terra semplice, multipla e C.M.O.) sono dettagliatamente spiegate nel libro [Tecniche di riconfinazione](#), al capitolo 3.2 *L'apertura a terra* a pag. 557 e seguenti. Rimando quindi alla lettura di quel capitolo il lettore che volesse approfondire queste tecniche.

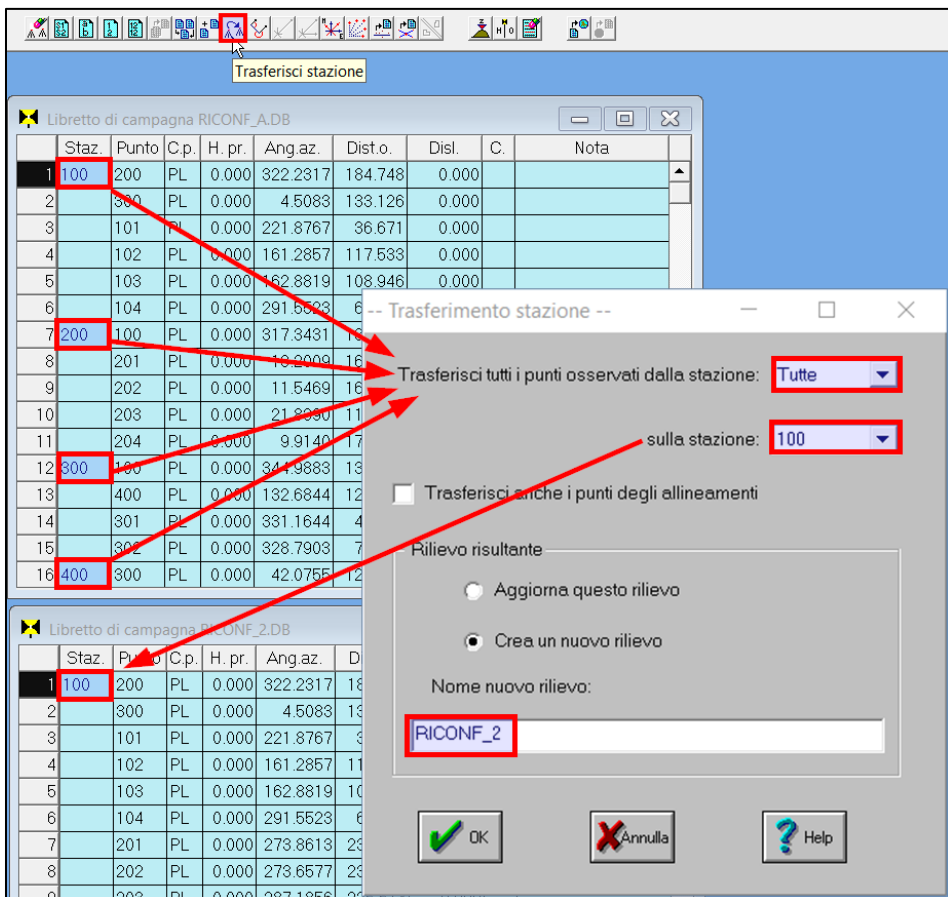
A partire da 15-20 anni fa, l'apertura a terra multipla non viene quasi più utilizzata nelle riconfinazione essendole ampiamente preferita la rototraslazione ai minimi quadrati, un algoritmo più rigoroso che presenta diversi vantaggi (si veda la nota 84 a pag. 531). Uno dei casi in cui viene tuttora impiegata è quando i punti di appoggio sono posizionati solo da uno o due lati del confine, geometria che rende inapplicabile la rototraslazione a causa del temibile errore di rotazione di questo algoritmo. Ma in questi casi si rivela ancor più rigorosa la variante Orientata della rototraslazione spiegata al precedente paragrafo 17.4 a pag. 531. In ogni caso, rimanendo comunque una tecnica utilizzata, ne vediamo di seguito l'applicazione in Geocat mediante come al solito alcuni esempi concreti.

Prima di iniziare va considerato un primo problema pratico: l'apertura a terra (semplice) è uno schema che prevede l'utilizzo di una sola stazione dalla quale si osservano sia il punto di appoggio che quello di orientamento. Nel caso di una singola apertura questo non è certo un problema, è infatti piuttosto facile trovare per la stazione una posizione da cui siano visibili entrambi i punti. Ma quando i punti di appoggio sono diversi, come nell'apertura a terra multipla, le cose si complicano perché è quasi impensabile di aver la possibilità di rilevarli tutti, più il trigonometrico, da un'unica stazione. Sarà quasi sempre necessario fare più stazioni.

*In tal caso, come si supera il problema?*

Lo si supera per via analitica in ufficio, una volta tornati dal rilievo. Bisogna cioè trasformare il rilievo a più stazioni come se si fosse rilevato da un'unica stazione, quella (o una di quelle) dalla quale si è osservato il trigonometrico. Questo risultato si ottiene eseguendo il calcolo (locale) del rilievo e trasformando poi le coordinate cartesiane in coordinate polari riferite alla stazione prescelta.

Fatta questa premessa, apriamo il rilievo *RICONF\_A.DB* del Lavoro *GUIDA*. Come possiamo vedere dalla Figura 360, si tratta di un rilievo che include diverse stazioni ed abbiamo quindi la necessità di operare la trasformazione di cui sopra.



**Figura 360** – Il rilievo originario *RICONF\_A.DB* include più stazioni, ma per poter applicare l'apertura a terra multipla è necessario convertirlo come se fosse stato eseguito soltanto da una stazione, quella (o una di quelle) dalla quale si è osservato il trigonometrico.

Per farlo attiviamo l'icona in alto *Trasferisci stazione*. Si apre la finestra che ci chiede le stazioni di provenienza che vogliamo trasferire, richiesta alla quale possiamo rispondere selezionando soltanto una stazione oppure scegliendo l'opzione *Tutte*, come facciamo in questo caso, per indicare al programma che intendiamo trasferire tutte le stazioni del rilievo. La finestra ci chiede quindi la stazione di destinazione alla quale vogliamo far confluire i punti ricalcolati delle stazioni trasferite, nel nostro caso la 100. Infine ci viene chiesto se, con il trasferimento, vogliamo modificare il rilievo corrente oppure crearne uno nuovo così da mantenere quello originario a più stazioni. Scegliamo quest'ultima opzione fornendo il nome che vogliamo attribuire al nuovo rilievo (*RICONF\_2*). Confermiamo il tutto con OK e otteniamo la creazione del nuovo rilievo.

Come si vede in Figura 360, questo presenta la sola stazione 100 e contiene tutti i punti del rilievo originario ma con le letture riferite a tale stazione. Dal nuovo rilievo *RICONF\_2.db* calcoliamo l'apertura a terra multipla mediante i seguenti passaggi illustrati in Figura 361:

1. Dalla tabella del rilievo clicchiamo l'icona *Apertura a terra multipla*, si apre la tabella di calcolo di color ocra contenente l'elenco di tutti i punti del rilievo per i quali viene riportato l'angolo azimutale e la distanza orizzontale rilevati (colonne *Ang. az.* e *Dist. O.*).
2. Da questa tabella attiviamo il comando (icona) *Importa file XY* che ci chiede di selezionare il file contenente le coordinate cartografiche dei punti di appoggio. Il file richiesto è del solito formato con valori separati da virgola, vale a dire: nome punto, coordinata Est, coordinata Nord e può essere ottenuto da CorrMap esportando le coordinate dei punti di mappa a seguito di una georeferenziazione, ma può ovviamente anche essere compilato manualmente qualora le coordinate siano ottenute da altri software o da procedimenti manuali. Nel nostro esempio selezioniamo, dalla sottocartella *ATM* del Lavoro *GUIDA*, il file *RICONF\_2.XY* contenente i dati dei punti esportati da CorrMap. Fatto ciò, vedremo apparire le coordinate dei punti nelle colonne *Est* e *Nord* a sinistra della tabella. Naturalmente questo accade solo per i punti presenti nel file *XY* importato, per tutti gli altri vedremo apparire nella colonna *C.* più a destra la sigla *NC* che sta per "non calcolare" ad indicare al programma che quel punto non è un punto di appoggio di coordinate cartografiche note.
3. Sempre rimanendo sulla tabella dell'apertura a terra multipla clicchiamo sull'icona *Calcola* aprendo così la finestra dei dati di calcolo.

The screenshot shows the Geocat software interface for 'Apertura a terra multipla'. The main window displays a table of points with columns: Staz., Punto, C.p., H. pr., Ang. az., Dist.o., Disl., C., and Nota. A dialog box titled 'Apertura a terra multipla RICONF\_2.DB' is open, showing a table of orientation points (4) and station results (7). The 'Risultati stazione' table is highlighted with a red box (6). The 'Calcola' button (5) is highlighted with a red box. A red box (8) highlights the 'Risultati stazione' table in the dialog box.

Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200	PL	0.000	322.2317	184.748	0.000	
2	300		PL	0.000	4.5083	133.126	0.000	

Punto	Est	Nord	Ang.az.	Dist.o.	Peso	Est St.	Scarto E	Nord St.	Scarto N	Azimet	Corr.	C.
1	100	0.000	0.000	0.0000	0.000	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
2	200	0.000	0.000	322.2317	184.748	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
3	300	0.000	0.000	4.5083	133.126	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
4	101	23640.722	-50126.351	221.8767	36.671	1.00	23674.124	-0.196	-50141.487	0.824	66.0151	294.7907
5	102	23572.307	-50200.583	161.2857	117.533	1.00	23673.935	-0.384	-50141.543	0.767	66.0157	294.7901
6	103	23578.279	-50194.314	162.8819	108.946	1.00	23673.821	-0.498	-50141.961	0.350	66.0118	294.7940
7	104	0.000	0.000	291.5523	68.657	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
8	201	23595.926	-49915.081	273.8613	239.978	1.00	23673.419	-0.900	-50142.203	0.107	66.0117	294.7941
9	202	23597.190	-49919.670	273.6577	235.089	1.00	23673.814	-0.506	-50141.922	0.389	66.0123	294.7935
10	203	0.000	0.000	287.1856	226.613	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
11	204	23587.915	-49921.232	271.3022	236.613	1.00	23673.245	-1.075	-50141.923	0.387	66.0160	294.7898
12	400	0.000	0.000	398.6569	252.709	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
13	301	23764.859	-50169.175	11.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
14	302	23732.788	-50170.145	22.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
15	401	0.000	0.000	0.000	0.000	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
16	402	0.000	0.000	0.000	0.000	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
17	500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.00	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
18	501	23852.069	-50230.610	24.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
19	502	23845.622	-50223.110	23.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
20	503	23919.228	-50326.967	36.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
21	504	23912.508	-50331.671	37.3171	90.064	1.00	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669

Nome	Est	Nord	Ang. orizz.
4 Paderno	27912.960	-47636.000	360.8058

Est	Nord	Azimet	Correzione
7 23674.320	-50142.310	66.0046	294.8012

**Figura 361** – Il calcolo in Geocat dell'apertura a terra multipla del rilievo trasformato a stazione unica.

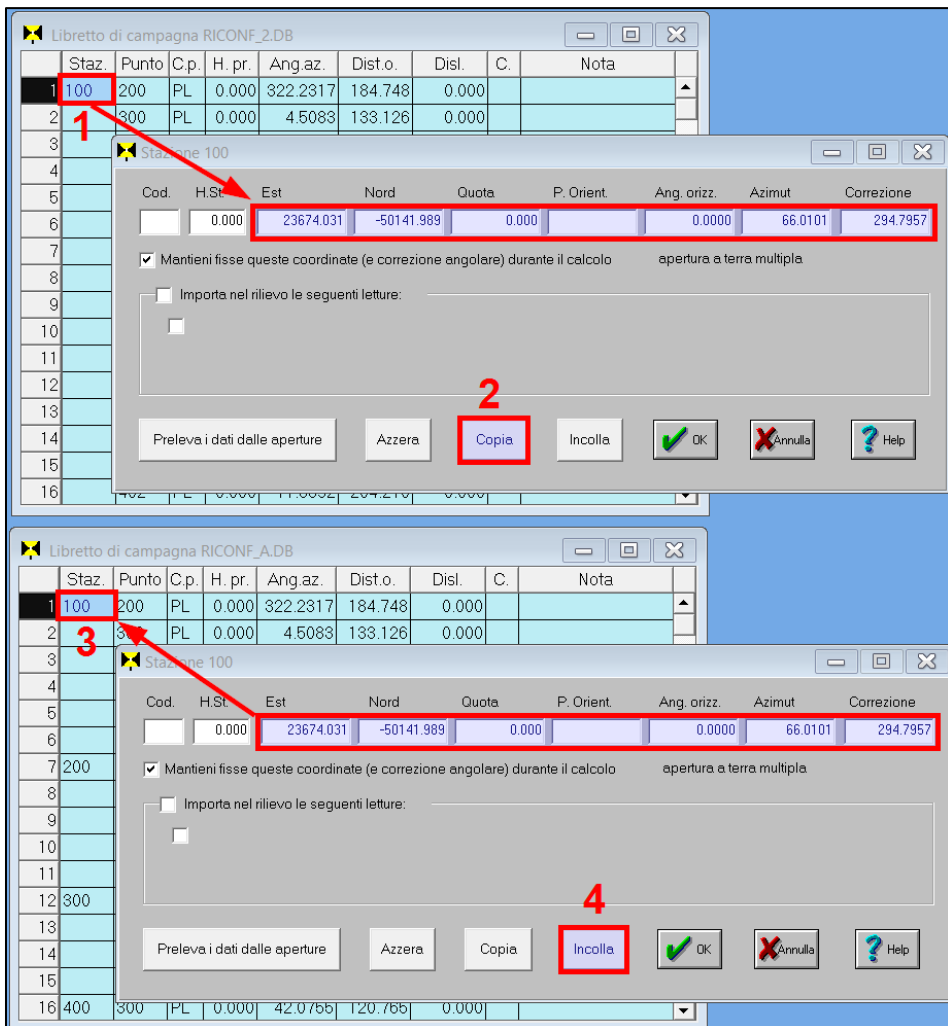
4. Su questa finestra troveremo già compilati i dati del trigonometrico di questo esempio (nel caso di un lavoro ex-novo sono ovviamente da inserire), vale a dire: il nome, le coordinate cartografiche Est e Nord e l'angolo azimutale osservato.

5. A questo punto siamo pronti per attivare il calcolo cliccando il bottone *Calcola*.
6. Come primo dato otteniamo nella tabella dei punti di appoggio i risultati della relativa apertura a terra:
  - a) le coordinate della stazione (colonne *Est st.* e *Nord st.*);
  - b) gli scarti (colonne *Scarto E* e *Scarto N*) dati dalla differenza tra le coordinate di cui sopra e quelle mediate della stazione (vedi 7);
  - c) l'azimut dalla stazione al punto e la relativa correzione angolare.
7. Come dato finale, nella finestra del calcolo vengono riportati i risultati mediati per tutti i punti di appoggio, cioè le coordinate della stazione, l'azimut da questa sul trigonometrico e la correzione angolare da applicare a tutte le letture azimutali per riportarsi sul Nord cartografico.
8. Dai risultati di cui al punto 6 qui sopra si percepisce ora meglio l'auto-controllo fornito dall'apertura a terra multipla, cioè gli scarti che si manifestano su ciascun punto di appoggio nei confronti della media finale. Questa opportunità ci permette di valutare l'entità dello scarto afferente a ciascun punto per decidere eventualmente di escluderlo qualora ritenessimo eccessivo il valore rispetto a quello degli altri punti. Nel qual caso ci basterà digitare *NC* nella colonna *C*. della riga corrispondente e rilanciare il calcolo. Nel lavoro che stiamo trattando vediamo ad esempio che per il punto 301 (riga evidenziata in blu in Figura 361) gli scarti sono dell'ordine di 3.50-4.00 mt, segno evidente che questo punto è affetto da un errore grossolano (spigolo di fabbricato modificato, errato inserimento in mappa, ecc.). Procediamo quindi ad escluderlo e a rifare il calcolo come appena descritto.

Torniamo sul rilievo *RICONF\_2.DB* e facciamo un doppio clic sulla cella dell'unica stazione 100. Ci appare la finestra dei dati stazione riprodotta in Figura 362 (in alto), nella quale troviamo i dati calcolati dall'apertura a terra multipla con selezionata l'opzione:

*Mantieni fisse queste coordinate (e correzione angolare) durante il calcolo – apertura a terra multipla.*

Questa impostazione istruisce il programma a vincolare il calcolo del rilievo ai dati di questa stazione, il che ci permetterà di ottenere i risultati in coordinate cartografiche.



**Figura 362** – I dati della stazione calcolati dall'apertura a terra multipla sono copiati dal rilievo fittizio a stazione unica su quello effettivo a più stazioni.

C'è però il problema che il nostro rilievo effettivo non è questo con la sola stazione 100 ma è il rilievo originario a più stazioni *RICONF\_A.DB*. Per vincolare anche questo rilievo ai dati calcolati dall'apertura a terra multipla è sufficiente riaprirlo e fare anche su questo un doppio clic sulla cella della stazione 100. Dopodiché, con entrambi i rilievi e le relative finestre delle stazioni 100 aperte come in Figura 362, clicchiamo il bottone *Copia* su *RICONF\_2.DB* e poi il bottone *Incolla* su *RICONF\_A.DB*. In questo modo trasferiamo anche sulla stazione 100 di quest'ultimo rilievo i dati dell'apertura a terra multipla.

Fatto ciò, possiamo chiudere il rilievo *RICONF\_2.DB* e continuare ad operare solo su quello originario *RICONF\_A.DB*. Su questo rilievo dobbiamo ora calcolare i dati per il tracciamento ai punti di confine. Con riferimento alla Figura 363 qui sotto, questa operazione si compie mediante i seguenti passaggi:

The screenshot shows a software interface with a toolbar at the top. Three buttons are highlighted with red boxes and numbered 1, 2, and 3. Button 1 is 'Punti da tracciare', button 2 is 'Importa file XY', and button 3 is 'Calcolo tracciamento TS'. Below the toolbar is a window titled 'Libretto di campagna RICONF\_A.DB' containing a table with the following data:

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang.az.	Dist.o.	Disl.	C.	Nota
1	100	300	PL	0.000	322.2317	184.748	0.000		
2		300	PL	0.000	4.5083	133.126	0.000		
3		101	PL	0.000	221.8767	36.671	0.000		
4		102	PL	0.000	161.2857	117.533	0.000		
5		103	PL	0.000	162.8819	108.946	0.000		
6		104	PL	0.000	291.5523	68.657	0.000		
7		A	PL	0.000	288.6646	220.792	0.000		apertura a terra multipla
8		B	PL	0.000	300.2876	66.145	0.000		apertura a terra multipla
9		C	PL	0.000	12.5062	80.223	0.000		apertura a terra multipla
10		D	PL	0.000	9.5079	201.753	0.000		apertura a terra multipla
11		E	PL	0.000	14.9959	315.446	0.000		apertura a terra multipla
12	200	100	PL	0.000	317.3431	184.748	0.000		

Below this table is another table titled 'Punti da tracciare RICONF\_A.DB' with the following data:

	Punto	E mappa	N mappa	E scal.	N scal.	E loc.	N loc.	Quota	Long
1	A	23652.800	-49922.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	B	23679.730	-50076.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	C	23751.170	-50164.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	D	23870.420	-50188.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	E	23973.730	-50240.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6									

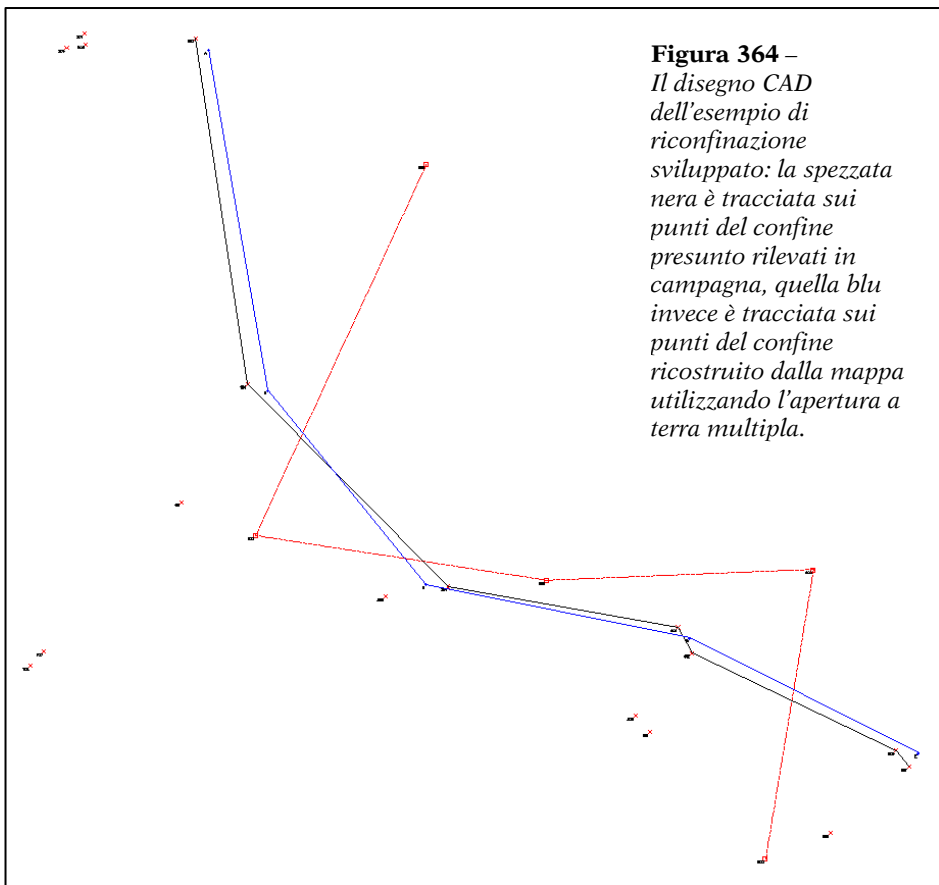
**Figura 363** – Il calcolo del tracciamento ai punti di confine determinati dall'apertura a terra multipla.

1. Dalla tabella del rilievo clicchiamo l'icona *Punti da tracciare* aprendo così la relativa tabella color ocra. Da questa clicchiamo l'icona *Importa da file XY* (già vista sopra) per importare da file le coordinate cartografiche dei punti di confine reperite in mappa e importiamo il file *RICONF\_2.XY* presente nella sotto-cartella *TRA* della cartella del lavoro *GUIDA*. Naturalmente in mancanza di tale file le coordinate si possono digitare direttamente nella tabella.



2. Sempre dalla tabella dei punti di tracciamento clicchiamo sull'icona *Calcolo tracciamento TS*. Il programma ci chiede da quale stazione vogliamo ottenere i dati, richiesta alla quale possiamo rispondere con una specifica stazione oppure con *Tutte* così da avere i dati da tutte le stazioni e poter poi stabilire in campagna da quale stazione ci risulterà più comodo tracciare i vari punti. Fornita questa indicazione i punti di confine vengono importati nel rilievo originario (vedi riquadro evidenziato al centro di Figura 363) con la nota *apertura a terra multipla* per indicarci che provengono da tale procedura. Con questi dati, oppure con le coordinate X-Y ottenute dal calcolo possiamo procedere al tracciamento dei punti in campagna.

Infine, attiviamo il comando (icona) *Disegno riconfinazione* dalla tabella del rilievo e otteniamo sul CAD il disegno (DXF) del lavoro svolto come mostrato in Figura 364.



### *Variante con correzione media d'orientamento (CMO)*

Al paragrafo precedente abbiamo visto che l'apertura a terra multipla rientra tra gli schemi "auto-controllati" per l'ottima ragione che, basandosi su una pluralità di punti di appoggio, ci consente di stabilire l'attendibilità degli stessi ed evitare così il rischio che grava invece sull'apertura a terra semplice, vale a dire l'eventualità di non accorgersi che quell'unico punto di appoggio non è attendibile.

*Ma se ad essere inattendibile fosse il trigonometrico?*

Ecco, è proprio sulla base di questo interrogativo che molti topografi riconfinatori adottano la variante della correzione media di orientamento (nota con la sigla CMO) che vedremo in questo paragrafo. Si tratta semplicemente di un'apertura a terra multipla nella quale, oltre a rilevare più punti di appoggio, si riesce anche ad osservare più orientamenti. Con queste ulteriori rilevazioni, pertanto, siamo in grado di valutare anche l'attendibilità dei trigonometrici e di adottare, se del caso, eventuali scelte correttive. Si tratta quindi di una tecnica che migliora ulteriormente la già buona efficacia dell'apertura a terra multipla perché ci pone al riparo da tutti i possibili errori imputabili ai dati cartografici utilizzati.

Voglio tuttavia sgombrare subito il campo da un possibile equivoco in cui ho visto cadere qualche tecnico, e cioè quello di preoccuparsi più dei trigonometrici che dei punti di appoggio. Ne ho addirittura conosciuto qualcuno che cerca di rilevare più trigonometrici possibili continuando invece ad utilizzare un solo punto di appoggio, anche quando ne avrebbe a disposizione altri nell'intorno del confine. Si tratta ovviamente di un errore piuttosto grave perché ritorna a configurare uno schema non auto-controllato. Infatti, se quell'unico punto di appoggio è affetto da un errore temibile, il problema non emerge nemmeno se si osservano 27 trigonometrici aventi coordinate perfette e disposti a raggera tutt'attorno. E il rischio che quell'unico punto di appoggio possa essere sbagliato va sempre messo in conto. Pensiamo ancora una volta all'eventualità che sia stato introdotto male in mappa o che comunque la sua posizione cartografica non corrisponda più a quella reale per modifiche intervenute sulla sua materializzazione in epoche anche remote ma comunque successive a quella della sua introduzione in mappa. Non bisogna nemmeno pensare che la variante CMO migliori il difetto di fondo della normale apertura a terra multipla e di tutti gli schemi che si appoggiano sui trigonometrici distanti dal confine, vale a dire il mancato rispetto della congruità locale della mappa. Molti di quelli che adottano la CMO pensano invece il contrario, credono cioè che proprio per il fatto di correggere, oltre che i punti di appoggio, anche l'orientamento (con più trigonometrici), si ottenga la massima precisione nel riposizionamento del confine.

Quello che questi tecnici non considerano è che il problema connesso alla congruità locale non riguarda la minore o maggiore attendibilità dei trigonometrici, aspetto su cui la CMO è efficace, ma riguarda semplicemente il fatto che con questa tecnica si ricostruisce comunque il confine sulla base di punti che hanno avuto una genesi cartografica completamente estranea a quella delle linee cercate. Vale piuttosto la pena di sottolineare il fatto che, dovendo utilizzare più trigonometrici, la situazione ottimale è naturalmente quella di reperirli, laddove possibile, in una posizione tale da formare tra loro un arco angolare sufficientemente ampio in modo da avere una migliore correzione del possibile errore di rotazione. Viceversa, non ha molta rilevanza utilizzare più orientamenti se questi sono compresi in un angolo molto ristretto perché, in pratica, riproducono la stessa configurazione cartografica. In ogni caso, la scelta finale sulla correzione d'orientamento va fatta seguendo sempre il criterio dei minimi quadrati, selezionando (o dando maggior peso) quelli che presentano una buona coincidenza angolare tra di loro e scartando invece quelli che si discostano significativamente dalla media.

Premesso tutto ciò, vediamo quindi come si esegue correttamente un'apertura a terra multipla con CMO e lo facciamo sempre riproducendo un esempio concreto sul software Geocat. Apriamo il rilievo *ATM\_CMO\_2.DB* del Lavoro *GUIDA*. Come possiamo vedere in Figura 365, il rilievo è composto da un'unica stazione (condizione sempre essenziale per il calcolo delle aperture a terra multiple) e contiene le osservazioni angolari a tre trigonometrici (righe evidenziate in blu). Clicchiamo sull'icona *Apertura a terra multipla con c.m.o.* in alto, si aprono due tabelle: una di color ocra contenente tutti i punti del rilievo con i rispettivi angoli e distanze rilevati dalla stazione e una di color verde contenente i tre trigonometrici. Su entrambe queste tabelle attiviamo l'usuale comando *Importa file XY* con il quale selezioniamo il file *ATM\_CMO\_2.XY* presenti rispettivamente nelle sotto-cartelle *ACP* e *ACO*. Questi file contengono come al solito le coordinate cartografiche dei relativi punti (di appoggio e trigonometrici), coordinate che possono comunque essere anche digitate manualmente nelle tabelle. Fatto ciò, ci posizioniamo nella tabella verde dei trigonometrici dalla quale clicchiamo sull'icona *Calcola*. Questo comando apre la tabella azzurra di Figura 366 a pag. 551 che riporta in sequenza i risultati di tutte le aperture a terra, una per ciascun punto di appoggio e per ciascun trigonometrico. I dati sono ordinati per trigonometrico:

- in alto sono riportate le aperture del 1°;
- al centro quelle del 2°;
- in basso quelle del 3°.

The screenshot displays a software interface with three data tables. A red arrow points to the 'Calcola' button in the top menu bar. Another red arrow points to the 'Importa file XY' button, and a third red arrow points to the 'Apertura a terra multipla con c.m.o.' button.

**Libretto di campagna ATM\_CMO\_2.DB**

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang.az.	Dist.o.	Disl.	C.	Nota
1	100	200	PL	0.000	322.2317	184.748	0.000		
2		300	PL	0.000	4.5083	133.126	0.000		
3		Trig1	PL	0.000	360.8058	0.000	0.000		
4		Trig2	PL	0.000	68.1086	0.000	0.000		
5		Trig3	PL	0.000	190.7041	0.000	0.000		
6		101	PL	0.000	221.8767	36.671	0.000		
7		102	PL	0.000	161.2857	117.533	0.000		
8		103	PL	0.000	162.8819	108.946	0.000		
9		104	PL	0.000	291.5523	68.657	0.000		
10		201	PL	0.000	273.8613	239.978	0.000		
11		202	PL	0.000	273.6577	235.089	0.000		
12		203	PL	0.000	287.1856	226.613	0.000		
13		204	PL	0.000	271.3022	236.613	0.000		
14		400	PL	0.000	398.6569	252.709	0.000		

**Apertura a terra multipla c.m.o. ATM\_CMO\_2.DB**

	Punto	Est	Nord	Ang.az.	Dist.o.	Peso	C.
1	100	0.000	0.000	0.0000	0.000	1.00	NC
2	200	0.000	0.000	322.2317	184.748	1.00	NC
3	300	0.000	0.000	4.5083	133.126	1.00	NC
4	Trig1	0.000	0.000	360.8058	0.000	1.00	NC
5	Trig2	0.000	0.000	68.1086	0.000	1.00	NC
6	Trig3	0.000	0.000	190.7041	0.000	1.00	NC
7	101	23640.722	-50126.351	221.8767	36.671	1.00	
8	102	23572.307	-50200.583	161.2857	117.533	1.00	
9	103	23578.279	-50194.314	162.8819	108.946	1.00	
10	104	0.000	0.000	291.5523	68.657	1.00	NC
11	201	23595.926	-49915.081	273.8613	239.978	1.00	
12	202	23597.190	-49919.670	273.6577	235.089	1.00	
13	203	0.000	0.000	287.1856	226.613	1.00	NC
14	204	23587.915	-49921.232	271.3022	236.613	1.00	

**Punti di orientamento ATM\_CMO\_2.DB**

	Punto	Est	Nord	Ang.az.	Peso	Est St.	Nord St.	Azimet	Corr.	C.
1	Trig1	27912.960	-47636.000	360.8058	1.00	0.000	0.000	0.0000	0.0000	
2	Trig2	25122.013	-53408.164	68.1086	1.00	0.000	0.000	0.0000	0.0000	
3	Trig3	18807.859	-50455.749	190.7041	1.00	0.000	0.000	0.0000	0.0000	
4										

**Figura 365** – Il rilievo con le letture angolari a tre orientamenti (in alto), le coordinate dei punti di appoggio (al centro) e quelle dei trigonometrici (in basso).

	Punto	Orient.	Est St.	Scarto E	Nord St.	Scarto N	Azimut	Corr.
1	101	Trig1	23674.124	-0.196	-50141.487	0.824	66.0151	294.7907
2	102	Trig1	23673.935	-0.384	-50141.543	0.767	66.0157	294.7901
3	103	Trig1	23673.821	-0.498	-50141.961	0.350	66.0118	294.7940
4	201	Trig1	23673.419	-0.900	-50142.203	0.107	66.0117	294.7941
5	202	Trig1	23673.814	-0.506	-50141.922	0.389	66.0123	294.7935
6	204	Trig1	23673.245	-1.075	-50141.923	0.387	66.0160	294.7898
7	301	Trig1	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
8	302	Trig1	23674.174	-0.145	-50142.460	-0.149	66.0039	294.8019
9	501	Trig1	23673.891	-0.429	-50141.739	0.571	66.0138	294.7920
10	502	Trig1	23673.989	-0.331	-50141.458	0.852	66.0163	294.7895
11	503	Trig1	23674.950	0.630	-50142.184	0.126	66.0019	294.8039
12	504	Trig1	23674.525	0.205	-50142.308	0.002	66.0033	294.8025
13	505	Trig1	23674.484	0.164	-50142.685	-0.374	65.9994	294.8064
14	101	Trig2	23674.095	-0.283	-50141.550	0.605	173.4387	294.6699
15	102	Trig2	23674.045	-0.333	-50141.732	0.423	173.4365	294.6721
16	103	Trig2	23673.918	-0.460	-50142.136	0.019	173.4316	294.6770
17	201	Trig2	23673.057	-1.321	-50142.326	-0.171	173.4162	294.6924
18	202	Trig2	23673.433	-0.945	-50142.053	0.103	173.4243	294.6843
19	204	Trig2	23672.909	-1.469	-50142.053	0.102	173.4157	294.6929
20	301	Trig2	23677.868	3.491	-50145.850	-3.695	173.4691	294.6395
21	302	Trig2	23674.230	-0.147	-50142.341	-0.186	173.4352	294.6734
22	501	Trig2	23674.062	-0.315	-50141.396	0.759	173.4393	294.6693
23	502	Trig2	23674.147	-0.230	-50141.126	1.030	173.4426	294.6660
24	503	Trig2	23675.401	1.023	-50141.590	0.565	173.4597	294.6489
25	504	Trig2	23674.957	0.579	-50141.766	0.389	173.4512	294.6574
26	505	Trig2	23674.789	0.411	-50142.098	0.057	173.4460	294.6626
27	101	Trig3	23674.128	-0.202	-50141.477	0.814	295.8943	294.8098
28	102	Trig3	23673.917	-0.413	-50141.512	0.779	295.8946	294.8095
29	103	Trig3	23673.813	-0.517	-50141.946	0.345	295.9001	294.8040
30	201	Trig3	23673.444	-0.886	-50142.195	0.097	295.9031	294.8010
31	202	Trig3	23673.852	-0.479	-50141.909	0.383	295.8997	294.8044
32	204	Trig3	23673.297	-1.033	-50141.903	0.388	295.8992	294.8049
33	301	Trig3	23677.829	3.498	-50145.998	-3.707	295.9563	294.7478
34	302	Trig3	23674.176	-0.154	-50142.455	-0.164	295.9071	294.7970
35	501	Trig3	23673.871	-0.460	-50141.779	0.512	295.8980	294.8061
36	502	Trig3	23673.963	-0.367	-50141.512	0.779	295.8946	294.8095
37	503	Trig3	23674.961	0.631	-50142.170	0.122	295.9040	294.8001
38	504	Trig3	23674.536	0.205	-50142.294	-0.003	295.9053	294.7988
39	505	Trig3	23674.509	0.179	-50142.636	-0.345	295.9097	294.7944

**Figura 366** – I risultati della CMO: le aperture a terra su tutti i punti di appoggio ordinate per ciascun trigonometrico.

Nella tabella verde riprodotta in Figura 367, invece, sono riportate per ciascun trigonometrico le coordinate della stazione, l'azimut e la correzione angolare calcolati dalle aperture riferite a ciascuno di essi.

Punto	Est	Nord	Ang. az.	Peso	Est St.	Nord St.	Azimut	Corr.	C.
Trig1	27912.960	-47636.000	360.8058	1.00	23674.320	-50142.310	66.0046	294.8012	
Trig2	25122.013	-53408.164	68.1086	1.00	23674.378	-50142.155	173.4389	294.6697	NC
Trig3	18807.859	-50455.749	190.7041	1.00	23674.331	-50142.291	295.9051	294.7990	

**Figura 367** - le correzioni angolari risultanti sui trigonometrici per effetto delle aperture afferenti a ciascuno di essi.

Il comando termina proponendoci la seguente richiesta:

*Memorizzo i seguenti valori medi nella stazione del rilievo ?*

*Est = 23674.325 Nord = -50142.301 Correzione angolare = 294.8001*

In pratica ci chiede se riteniamo soddisfacente la soluzione elaborata e se pertanto vogliamo memorizzare le coordinate così calcolate nella stazione 100 del rilievo così da procedere al calcolo del tracciamento. Ma per rispondere affermativamente (Sì) dobbiamo dapprima valutare i risultati dei trigonometrici mostrati in Figura 367. In particolare, il dato importante è proprio la correzione angolare il cui valore, se i trigonometrici avessero pari attendibilità, dovrebbe discostarsi di poco. In questo esempio vediamo invece che, mentre le correzioni del primo e del terzo trigonometrico differiscono di pochissimo ( $2^{\text{cc}}$ ), quella del secondo differisce invece significativamente dagli altri due. Decidiamo quindi che questo trigonometrico vada escluso dal calcolo e per farlo digitiamo la sigla *NC* (non calcolare) nella colonna *C.* più a destra. Fatto ciò, rilanciamo nuovamente il calcolo, ottenendo la rigenerazione della tabella dei punti di appoggio, ma questa volta per i soli due trigonometrici rimasti (Figura 368). Mentre nella tabella verde notiamo l'azzeramento del trigonometrico escluso. A questo punto, soddisfatti del risultato, rispondiamo Sì alla richiesta di memorizzare le coordinate così calcolate nella stazione 100 del rilievo.

Dopodiché non ci resta che calcolare gli estremi per il tracciamento dei punti di confine. Quest'ultima operazione avviene come abbiamo già visto per l'esempio dell'apertura a terra (senza CMO) al paragrafo precedente, e cioè mediante questi passaggi:

1. Dalla tabella del rilievo apriamo quella dei punti da tracciare mediante l'apposita icona.
2. Dalla tabella dei punti da tracciare importiamo dal file XY esportato da CorrMap (oppure digitiamo direttamente) i punti del confine da calcolare.



3. Sempre dalla tabella dei punti da tracciare, attiviamo il comando (icona) Calcola tracciamento TS.
4. I punti vengono importati nella tabella del rilievo, in coda a quelli già presenti, completi delle letture da utilizzare per il picchettamento.

The screenshot displays two windows from a surveying software. The top window, titled "Risultati c.m.o ATM\_CMO\_2.DB", shows a table of 26 points with columns: Punto, Orient., Est St., Scarto E, Nord St., Scarto N, Azimut, and Corr. The bottom window, titled "Punti di orientamento ATM\_CMO\_2.DB", shows a table of 3 points with columns: Punto, Est, Nord, Ang. az., Peso, Est St., Nord St., Azimut, Corr., and C. A dialog box titled "Apertura a terra multipla c.m.o." is open, asking "Memorizzo i seguenti valori medi nella stazione del rilievo?" and displaying the values: Est = 23674.325, Nord = -50142.301, and Correzione angolare = 294.8001. The dialog has "Si" and "No" buttons.

	Punto	Orient.	Est St.	Scarto E	Nord St.	Scarto N	Azimut	Corr.
1	101	Trig1	23674.124	-0.196	-50141.487	0.824	66.0151	294.7907
2	102	Trig1	23673.935	-0.384	-50141.543	0.767	66.0157	294.7901
3	103	Trig1	23673.821	-0.498	-50141.961	0.350	66.0118	294.7940
4	201	Trig1	23673.419	-0.900	-50142.203	0.107	66.0117	294.7941
5	202	Trig1	23673.814	-0.506	-50141.922	0.389	66.0123	294.7935
6	204	Trig1	23673.245	-1.075	-50141.923	0.387	66.0160	294.7898
7	301	Trig1	23677.785	3.466	-50146.161	-3.850	65.9389	294.8669
8	302	Trig1	23674.174	-0.145	-50142.460	-0.149	66.0039	294.8019
9	501	Trig1	23673.891	-0.429	-50141.739	0.571	66.0138	294.7920
10	502	Trig1	23673.989	-0.331	-50141.458	0.852	66.0163	294.7895
11	503	Trig1	23674.950	0.630	-50142.184	0.126	66.0019	294.8039
12	504	Trig1	23674.525	0.205	-50142.308	0.002	66.0033	294.8025
13	505	Trig1	23674.484	0.164	-50142.685	-0.374	65.9994	294.8064
14	101	Trig3	23674.128	-0.202	-50141.477	0.814	295.8943	294.8098
15	102	Trig3	23673.917	-0.413	-50141.512	0.779	295.8946	294.8095
16	103	Trig3	23673.813	-0.517	-50141.946	0.345	295.9001	294.8040
17	201	Trig3	23673.444	-0.886	-50142.195	0.097	295.9031	294.8010
18	202	Trig3	23673.852	-0.479	-50141.909	0.383	295.8997	294.8044
19	204	Trig3	23673.297	-1.033	-50141.903	0.388	295.8992	294.8049
20	301	Trig3	23677.829	3.498	-50145.998	-3.707	295.9563	294.7478
21	302	Trig3	23674.176	-0.154	-50142.455	-0.164	295.9071	294.7970
22	501	Trig3	23673.871	-0.460	-50141.779	0.512	295.8980	294.8061
23	502	Trig3	23673.963	-0.367	-50141.512	0.779	295.8946	294.8095
24	503	Trig3	23674.961	0.631	-50142.170	0.122	295.9040	294.8001
25	504	Trig3	23674.536	0.205	-50142.294	-0.003	295.9053	294.7988
26	505	Trig3	23674.509	0.179	-50142.636	-0.345	295.9097	294.7944

	Punto	Est	Nord	Ang. az.	Peso	Est St.	Nord St.	Azimut	Corr.	C.
1	Trig1	27912.960	-47636.000	360.8058	1.00	23674.320	-50142.310	66.0046	294.8012	
2	Trig2	25122.013	-53408.164	68.1086	1.00	0.000	0.000	0.0000	0.0000	NC
3	Trig3	18807.859	-50455.749	190.7041	1.00	23674.331	-50142.291	295.9051	294.7990	

Apertura a terra multipla c.m.o.

Memorizzo i seguenti valori medi nella stazione del rilievo ?

Est = 23674.325 Nord = -50142.301 Correzione angolare = 294.8001

Si No

Figura 368 – I risultati finali della stazione con esclusione del 2° trigonometrico.

## 18. Altimetria

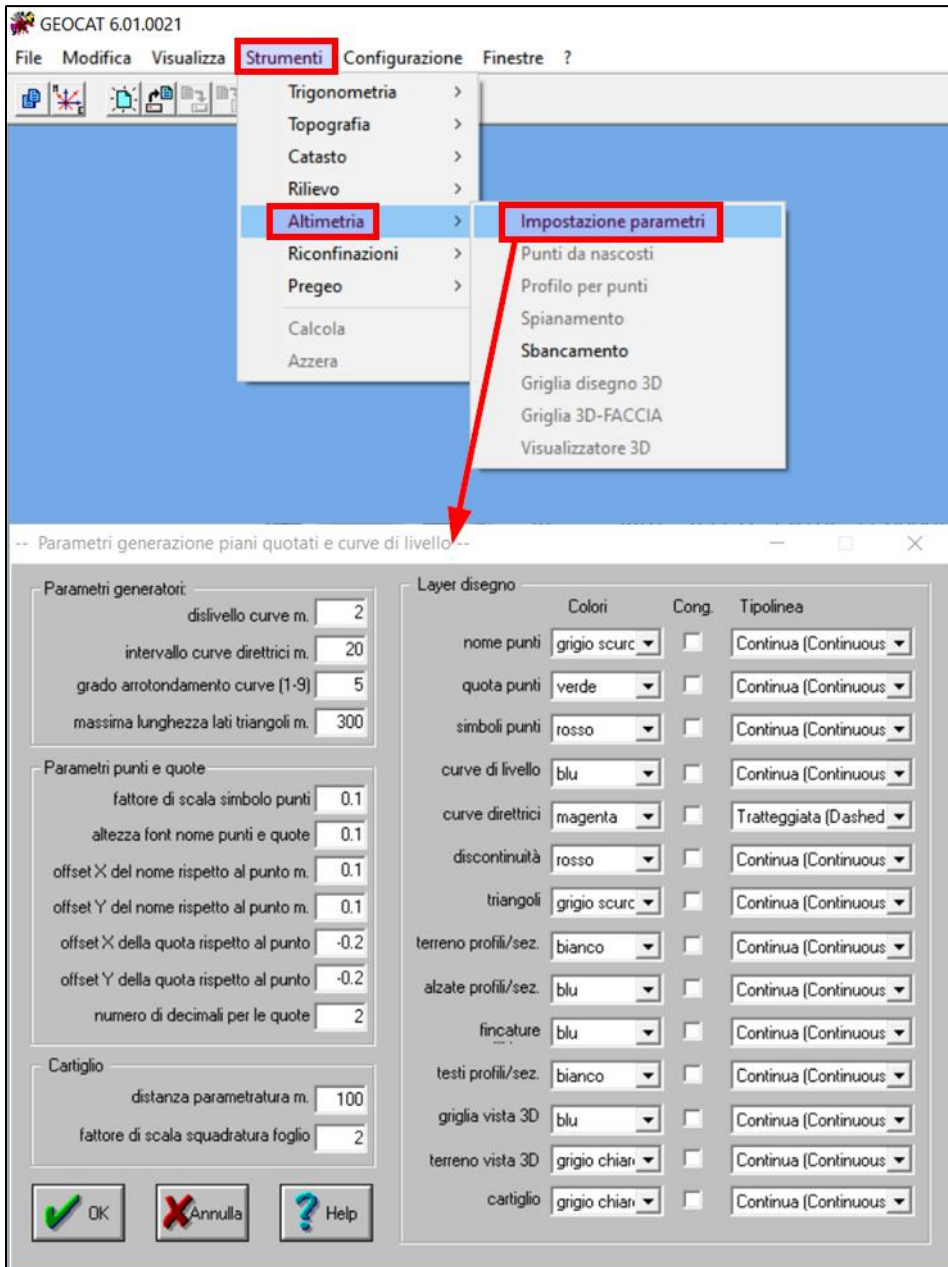
Le prestazioni di Geocat dedicate all'altimetria che vedremo in questo capitolo permettono al tecnico di svolgere tutta una serie di elaborazioni necessarie allo studio e alla restituzione altimetrica dei rilievi. Preciso subito che, da questo punto di vista, Geocat non è un software per elaborare opere complesse come progettazioni stradali o di cave, lavori questi per i quali esistono in commercio software specialistici. L'obiettivo di Geocat è quello di risolvere quei lavori topografici in cui viene richiesta anche la restituzione altimetrica, quali: piani quotati e a curve di livello, profili e sezioni del terreno (non di progetto), calcoli di sbancamenti e spianamenti e viste tridimensionali del terreno. Il software gestisce quasi tutti questi elaborati direttamente sul CAD mediante l'applicativo di Geocat spiegato, per le funzionalità di base, al paragrafo 14.3 *Applicativo topografico* a pag. 292; un ambiente operativo che permette di manipolare e personalizzare graficamente i disegni altimetrici restituiti dal programma. I paragrafi di questa sezione illustrano in sequenza tutte le operazioni da compiere per ottenere gli elaborati prodotti da Geocat.

### 18.1 Parametri di calcolo

La prima operazione da fare per poter procedere al calcolo dei piani quotati e curve di livello è l'impostazione dei parametri altimetrici. Per fare questo, si deve attivare il menù *Strumenti | Altimetria | Impostazione parametri* che apre la finestra, riprodotta in Figura 369, nella quale si possono impostare tutti i parametri da considerare durante il calcolo ed il successivo disegno del piano quotato e a curve di livello. All'atto dell'installazione di Geocat, tutti i dati richiesti da questa finestra si trovano già impostati su valori predefiniti, in modo che il programma abbia un funzionamento corretto anche se l'utente non li fornisce direttamente. Ovviamente, non è detto che questi parametri preimpostati abbiano un valore appropriato al rilievo per il quale l'utente si accinge a produrre il piano quotato a curve di livello. È pertanto cura del tecnico verificare i valori più appropriati per il proprio rilievo. La finestra dei parametri è suddivisa nelle quattro sezioni sotto elencate e illustrate ai paragrafi che seguono.

1. Parametri generatori.
2. Parametri punti e quote.
3. Cartiglio.
4. Layer disegno.





**Figura 369** - Il tecnico può personalizzare gli elaborati da produrre impostando tutta una serie di parametri per generare i piani quotati e a curve di livello in funzione del rilievo che deve elaborare. Può inoltre selezionare il colore e il tipo linea di tutte le entità (layer) generate da Geocat nel disegno DXF elaborato.

### ***Parametri generatori***

I dati di questa sezione servono a definire i parametri che dovrà utilizzare il programma durante il calcolo del modello matematico del terreno dal quale vengono poi generati i piani quotati e a curve di livello.

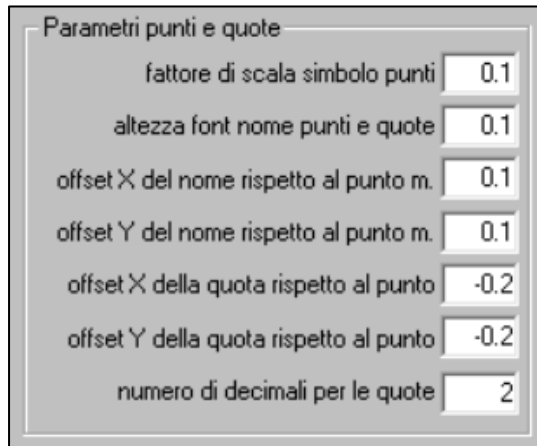
Parametri generatori:	
dislivello curve m.	0.5
intervallo curve direttrici m.	2
grado arrotondamento curve (1-9)	5
massima lunghezza lati triangoli m.	10

- **dislivello curve m.:** è il salto di quota tra le curve di livello. Va inserito tenendo conto della pendenza media del rilievo e di quanto fitte si vogliono ottenere le curve. Ad esempio, sarebbe del tutto assurdo inserire questo valore pari a 5 mt. in presenza di un terreno pressoché pianeggiante perché così facendo non si vedrebbe alcuna curva di livello nell'elaborato prodotto. Così pure, per contro, inserire un valore pari a mt. 0.2 (20 cm) in presenza di un terreno molto pendente (collina o montagna) in quanto si otterrebbero curve molto fitte, con inutile appesantimento del calcolo e del disegno.
- **intervallo curve direttrici m.:** è il salto di quota al quale si desidera ottenere le curve direttrici, cioè quelle curve che, ad intervalli regolari, presentano una interruzione in cui è riportata numericamente la quota della curva stessa. Va inserito un valore multiplo del campo dislivello curve.
- **grado arrotondamento curve (1-9):** è un parametro che serve a tenere conto della natura e della consistenza del terreno al fine di determinare curve di livello più o meno arrotondate. Questo valore può variare da 1 a 9 e determina, per valori bassi, curve più spigolose e, per valori alti, curve più arrotondate.
- **massima lunghezza lati triangoli m.:** serve ad impedire al programma di generare triangoli del piano quotato (modello matematico del terreno) in zone che non sono state di fatto rilevate. Questo caso si verifica quando il rilievo si presenta planimetricamente con delle ampie rientranze (concavità) rispetto al contorno costruito sui punti più esterni. Senza impostare questo parametro, il programma costruirebbe i triangoli del modello matematico anche al di sopra delle zone rientranti non rilevate, fornendo una restituzione non conforme alla realtà. Impostando questo parametro invece, il programma eviterà la creazione di triangoli che risultino avere lati più lunghi del valore inserito.

### Parametri punti e quote

I dati di questa sezione servono a definire i parametri per il disegno ottimale dei punti e delle quote.

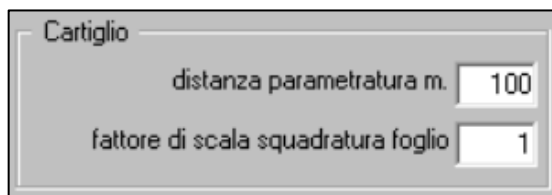
- **fattore di scala simbolo punti:** definisce la grandezza nel disegno del simbolo associato ai punti (croccetta).
- **altezza font nome punti e quote:** definisce la grandezza nel disegno del testo dei nomi e delle quote dei punti.
- **offset X/Y del nome rispetto al punto m.**
- **offset X/Y della quota rispetto al punto m.:** questi quattro parametri servono rispettivamente a stabilire la distanza in metri in X e Y del testo del nome e della quota rispetto al corrispondente punto.
- **numero di decimali per le quote:** definisce quante cifre decimali saranno utilizzate dal programma nel testo delle quote.



Parametri punti e quote	
fattore di scala simbolo punti	0.1
altezza font nome punti e quote	0.1
offset X del nome rispetto al punto m.	0.1
offset Y del nome rispetto al punto m.	0.1
offset X della quota rispetto al punto m.	-0.2
offset Y della quota rispetto al punto m.	-0.2
numero di decimali per le quote	2

### Cartiglio

I dati di questa sezione servono a definire i parametri per il disegno ottimale del cartiglio del disegno e la relativa parametratura.



Cartiglio	
distanza parametratura m.	100
fattore di scala squadratura foglio	1

- **distanza parametratura m.:** va inserita la distanza alla quale si desiderano ottenere nella mappa i parametri di riferimento, cioè i riferimenti delle coordinate X e Y nel cartiglio e le corrispondenti crocette nella mappa. Se non si desidera ottenere tali elementi si inserisca il valore 0 (zero).
- **fattore di scala squadratura foglio:** definisce la dimensione delle crocette di riferimento delle coordinate all'interno del disegno e dei testi laterali del cartiglio. Ad esempio, se al posto del valore 1, inseriamo 2, avremo che tali elementi saranno disegnati con dimensioni doppie.

## Layer disegno

In questa sezione sono compresi tutti i layer nei quali Geocat mantiene suddivise le entità del disegno altimetrico. Con riferimento alla Figura 370, per ciascuno di essi, il tecnico può stabilire il colore ed il tipo linea, selezionandoli dall'apposita casella di scelta, e può inoltre impostare se il layer deve apparire inizialmente congelato all'atto dell'apertura del disegno, spuntando la relativa opzione. A questo proposito va sottolineato che i disegni altimetrici prodotti da Geocat si basano sempre sul disegno prototipo denominato *GEOCAT.DXF* descritto al paragrafo *Il disegno prototipo GEOCAT.DXF* a pag. 282, file nel quale sono presenti i layer di altimetria gestiti in questa finestra.

Layer disegno			
	Colori	Cong.	Tipolinea
nome punti	grigio scuro	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
quota punti	verde	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
simboli punti	rosso	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
curve di livello	blu	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
curve direttrici	magenta	<input type="checkbox"/>	Tratteggiata (Dashed)
discontinuità	rosso	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
triangoli	grigio scuro	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
terreno profili/sez.	bianco	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
alzate profili/sez.	blu	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
fincature	blu	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
testi profili/sez.	bianco	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
griglia vista 3D	blu	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
terreno vista 3D	grigio chiaro	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)
cartiglio	grigio chiaro	<input type="checkbox"/>	Continua (Continuous)

**Figura 370** - Si possono impostare il colore e il tipo linea dei vari layer in cui sono suddivise le entità dei disegni altimetrici generati da Geocat.

## 18.2 Linee di discontinuità

Durante un rilievo altimetrico, succede spesso che l'andamento naturale del terreno è bruscamente interrotto da elementi sia naturali che artificiali. Si pensi ad esempio ad una scarpata o ad un avvallamento dovuto ad un corso d'acqua, oppure a manufatti quali muri di sostegno. Questi elementi sono detti linee di discontinuità in quanto costituiscono una vera e propria interruzione della morfologia del terreno e vanno quindi tenuti in debita considerazione se si vuole ottenere una restituzione fedele alla realtà. Geocat consente di impostare le linee di discontinuità e ne considera la presenza durante l'elaborazione del modello matematico del terreno. Definire le linee di discontinuità è molto semplice, basta attivare la tabella *Contorni e dividenti* dal menù contestuale del programma (clic destro) e su questa inserire uno o più contorni aventi per codice una sigla di tre caratteri con i seguenti valori:

- Lettera iniziale **D** (maiuscola) seguita da due caratteri a piacere. Ad esempio: *D01*, *D02* e così via.
- La codifica di cui sopra (con la prima lettera **D**) ha lo scopo di rendere intuitiva la definizione del contorno quale linea di discontinuità. Tuttavia, volendo poi utilizzare i numeri per distinguere le varie linee, si ha il limite di definire "soltanto" 99 discontinuità. Per superare questo limite vengono considerati linee di discontinuità anche i contorni con codice numerico superiore a 300.

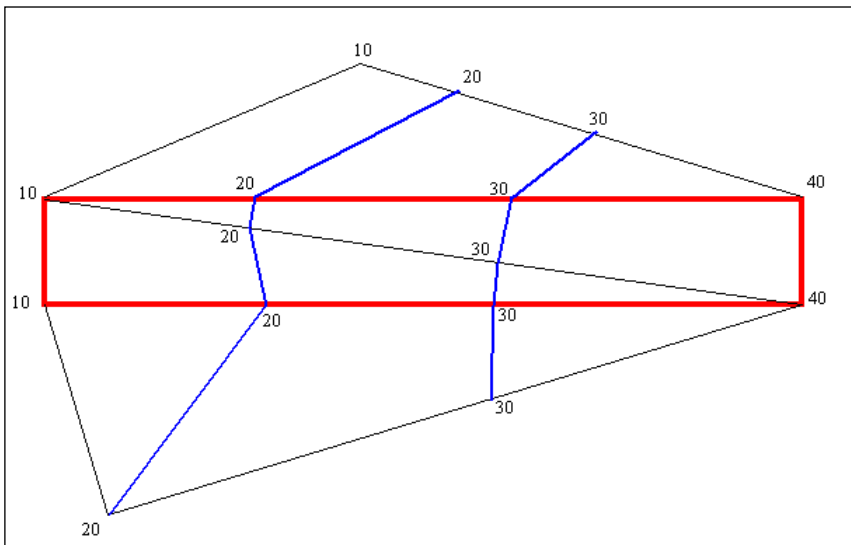
Fornito questo codice, la congiungente di tutti i vertici inseriti in questo speciale contorno sarà considerata una linea di discontinuità. Per l'inserimento dei contorni si veda il paragrafo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. Riferendoci al rilievo di esempio *BAKTALL1.DB* del Lavoro *GUIDA* che seguiremo nei prossimi paragrafi, la tabella *Contorni e dividenti* include le linee di discontinuità di Figura 371. Ne consegue che, durante l'elaborazione del modello matematico del terreno (superficie poliedrica triangolare) il programma non creerà mai falde triangolari a cavallo di queste linee. Viceversa, le falde triangolari saranno sempre chiuse su tali punti, riproducendo fedelmente la situazione di fatto.

C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
D01	Discontinuità	1834	NC	1844	NC	1833	NC	1832	NC	2632	NC	2636	NC	2701	NC	2714	NC	2706	NC	2716	NC
		1616	NC	1615	NC	1614	NC	1613	NC	1612	NC	1636	NC	1005	NC	1006	NC	1008	NC	1015	NC
		1016	NC	1413	NC	1304	NC	1344	NC	1309	NC	1322	NC	1717	NC	1337	NC	1821	NC	1825	NC
		1827	NC	1828	NC	1834															
D21	Disc 21	2911	NC	2909	NC	1644	NC	1641	NC	1638	NC	430									
D99	Discnt. 2	2021	NC	2200	NC	1727	NC	1726	NC	1725	NC	1724	NC	1723	NC	1722	NC	1720	NC	1339	

**Figura 371** - Le linee di discontinuità del rilievo: il codice inizia con la lettera D.

*Discontinuità chiusa non significa “il vuoto”*

Riguardo le linee di discontinuità desidero sottolineare una scorretta interpretazione di alcuni utenti secondo i quali definire una linea di discontinuità chiusa, cioè con il primo ed ultimo vertice coincidenti, come ad esempio nel caso di un fabbricato, dovrebbe produrre la mancata creazione di curve di livello al suo interno. Nulla di più sbagliato. Definire una linea di discontinuità, infatti, significa, come spiegato sopra, fare in modo che il programma chiuda i triangoli su questa linea senza che questi si estendano a cavallo della stessa. Questo vuol dire che i triangoli sono generati da una parte e dall'altra della linea ed avranno sempre uno dei loro lati o dei loro vertici giacenti nella linea di discontinuità. Nel caso di una discontinuità chiusa, quindi, si avrà che all'interno di questa linea vengono comunque generati i triangoli e di conseguenza le curve di livello. È ovvio che, nel caso la discontinuità si riferisca alla pianta di un fabbricato, le curve di livello potrebbero anche essere molto diradate o addirittura assenti nel caso in cui i punti che costituiscono la discontinuità abbiano la stessa quota. Per lo stesso motivo, una discontinuità chiusa che definisce una scarpata molto ripida (quasi a strapiombo), genera una serie di curve di livello molto fitte (data l'elevata pendenza) come conseguenza dell'elaborazione dei triangoli in essa contenuti. Nell'esempio di Figura 372, è evidente come, pur avendo definito una discontinuità chiusa (contorno rosso), vengono comunque a generarsi triangoli che danno luogo a curve di livello che attraversano le linee di discontinuità (blu).



**Figura 372 -** *I triangoli (e quindi anche le curve di livello) vengono generati anche all'interno di linee di discontinuità che definiscono contorni chiusi.*

## 18.3 Piani quotati, curve di livello

Una volta impostati i parametri generatori, spiegati al paragrafo 18.1 *Parametri di calcolo* a pag. 554, si può procedere all'elaborazione del piano quotato e a curve di livello del rilievo. Vediamo questa operazione seguendo un esempio concreto. Manteniamo inalterati i parametri di altimetria presenti all'atto dell'installazione del programma (quelli mostrati nel paragrafo suddetto) ed apriamo il rilievo *BAKTALL1.DB* del Lavoro *GUIDA*.

	Staz.	Punto	C.p.	H. pr.	Ang. az.	Dist.i.	Ang. zt.	C.	Nota
1	200	100	PL	1.440	319.6930	85.619	97.2930		
2		300	PL	1.440	118.0840	33.055	99.0680		
3	300	200	PC	1.460	269.3980	33.056	99.0450		
4		400	PL	1.460	84.7230	93.131	96.3490		
5		P400	PL	1.460	94.7230	100.142	96.6049	NC	
6	400	300	PL	1.410	62.1560	93.122	96.3200		
7		401	LDS	1.410	71.5980	88.201	98.7140		
8		402	LDS	1.410	71.6080	59.398	99.1340		
9		403	LDS	1.410	71.1800	44.745	98.7390		
10		404	LDS	1.410	70.3390	30.366	97.6690	NC	
11		405	LDS	1.410	61.9020	10.864	95.2930		

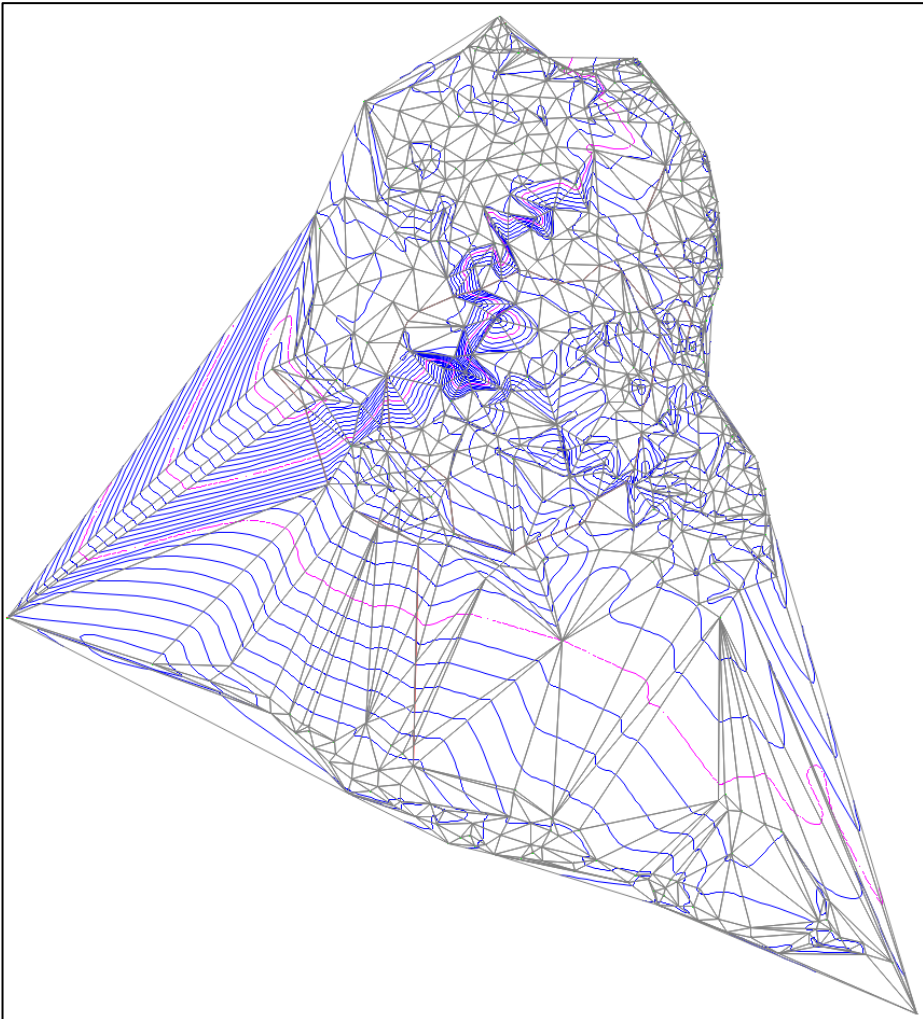
**Figura 373** - Il rilievo del quale elaboreremo il piano quotato e a curve di livello. Da notare il codice NC (non calcolare) sui punti P400 e 404 per indicare a Geocat di escluderli dall'elaborazione del piano quotato.

È superfluo rilevare che per ottenere il piano quotato di un rilievo, l'utente deve aver correttamente inserito in questa tabella tutti i dati necessari al calcolo altimetrico, e cioè:

- l'altezza strumentale delle stazioni;
- l'altezza del prisma dei punti osservati;
- il dislivello oppure la distanza inclinata e l'angolo zenitale;
- l'eventuale codice NC nella colonna finale C. per i punti che non devono entrare nell'elaborazione del modello matematico del terreno, vedi successivo paragrafo *Esclusione punti dal modello matematico del terreno* a pag. 563.

Inoltre, se si desidera ottenere il calcolo delle quote riferite ad un caposaldo rilevato, si deve inserire il nome e la quota assoluta di tale punto mediante il comando *Fissa origine e quota* descritto al paragrafo

*Imposizione di origine e quota* a pag. 261, cosa che abbiamo fatto anche nel nostro rilievo di esempio, *BAKTALL1.DB* (svoltosi in zona montana) in quanto rilevava effettivamente il caposaldo costituito dal punto 501 avente quota assoluta di 1000.000 m. Viceversa, le quote dei punti vengono determinate a partire dalla quota 0,000 attribuita alla prima stazione TS o alla base GPS. Detto ciò, procediamo con l'elaborazione del piano quotato e a curve di livello attivando l'opzione *Curve di livello* del menù contestuale di Geocat (clic destro). Questa elaborazione crea il DXF del piano quotato e lancia il CAD sul quale apre il disegno, come illustrato in Figura 374.



**Figura 374** - *Il piano quotato e a curve di livello creato da Geocat sul CAD.*

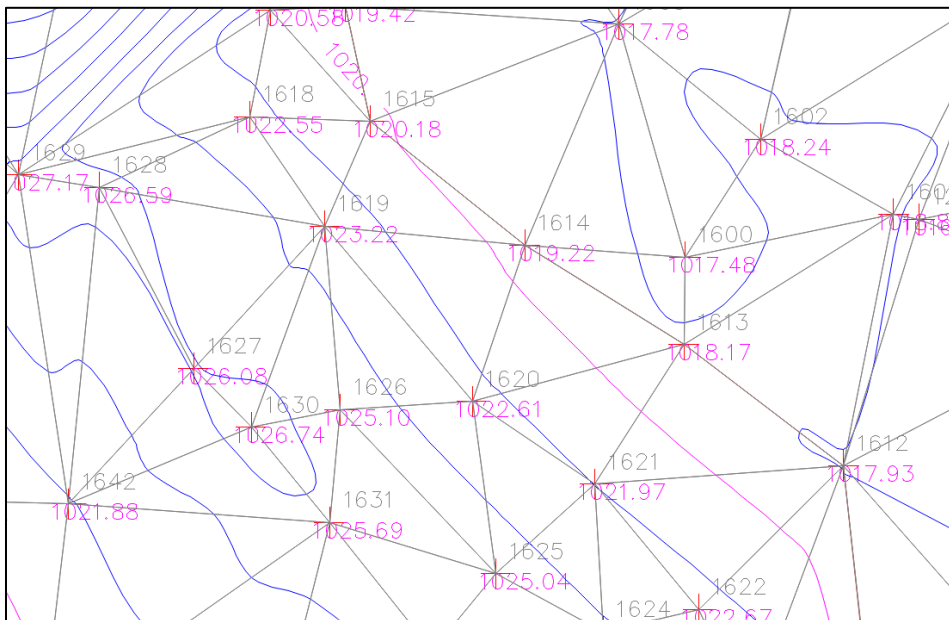


### ***Esclusione punti dal modello matematico del terreno***

Durante un rilievo altimetrico, capita di frequente che il topografo rilevi alcuni punti di riferimento, come ad esempio spigoli di fabbricati oppure assi di campanili, al solo scopo di avere un migliore inquadramento cartografico del rilievo stesso. Questi punti, pur non avendo alcuna attinenza con l'andamento altimetrico dell'area rilevata, possono influenzare (anche notevolmente) la restituzione del modello matematico del terreno. Per evitare questo inconveniente, Geocat permette di escludere questi punti dall'elaborazione del modello matematico. Per fare questo, è sufficiente inserire il codice *NC* (non calcolare) nella colonna finale *C*. (codice di calcolo) della tabella del rilievo in corrispondenza dei punti desiderati, come evidenziato in Figura 373 a pag. 561.

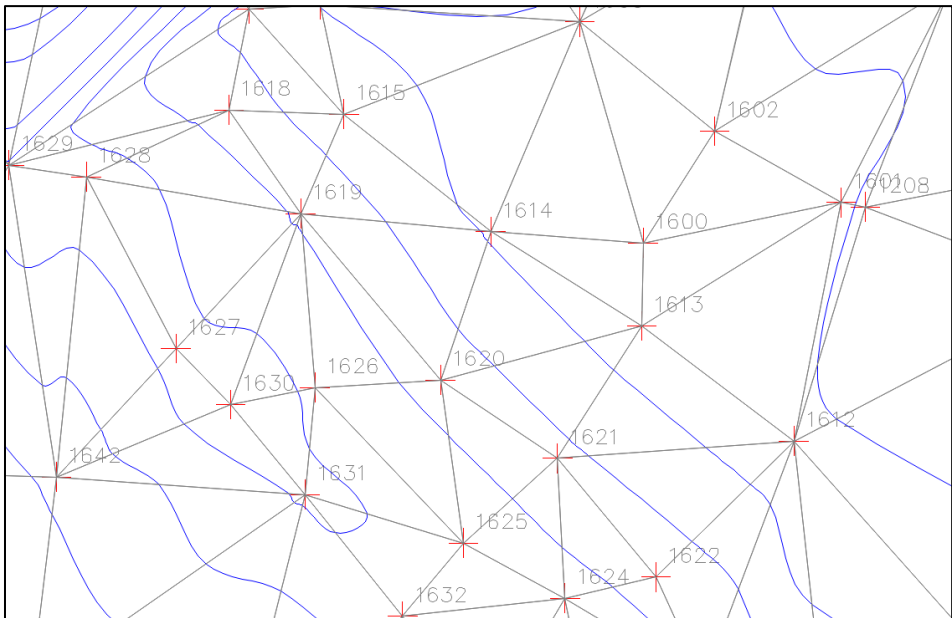
### ***Suddivisione in layer del piano a curve di livello***

Come abbiamo visto al paragrafo 18.1 *Parametri di calcolo* a pag. 554554, il disegno del piano a curve di livello viene opportunamente suddiviso in una serie di layer in modo da consentire all'utente una ottimale gestione e visualizzazione. Per renderci conto delle varie entità contenute nei layer suddetti, ingrandiamo una zona centrale del piano a curve di livello appena generato, ottenendo la videata di Figura 375.



**Figura 375** - Il disegno creato da Geocat suddivide le varie entità su layer separati.

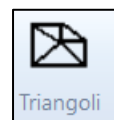
Questa figura dimostra che il disegno non rappresenta effettivamente tutti i piani altimetrici previsti dal programma. Infatti, la funzione di creazione delle curve di livello attiva i soli piani richiesti dall'utente come "non congelati" dalla finestra *Parametri*. In ogni caso, i layer possono essere comunque attivati o disattivati mediante la gestione del CAD. Così pure è possibile, sempre tramite CAD, cambiare il colore di visualizzazione di un piano. Ad esempio, nel disegno sopra riprodotto si possono mettere in off tutti i piani ad eccezione di: *CARTIGLIO*, *CONT\_C*, *CURVEDIR*, *DISCONC*, *QUOTE* ottenendo il risultato di Figura 376.

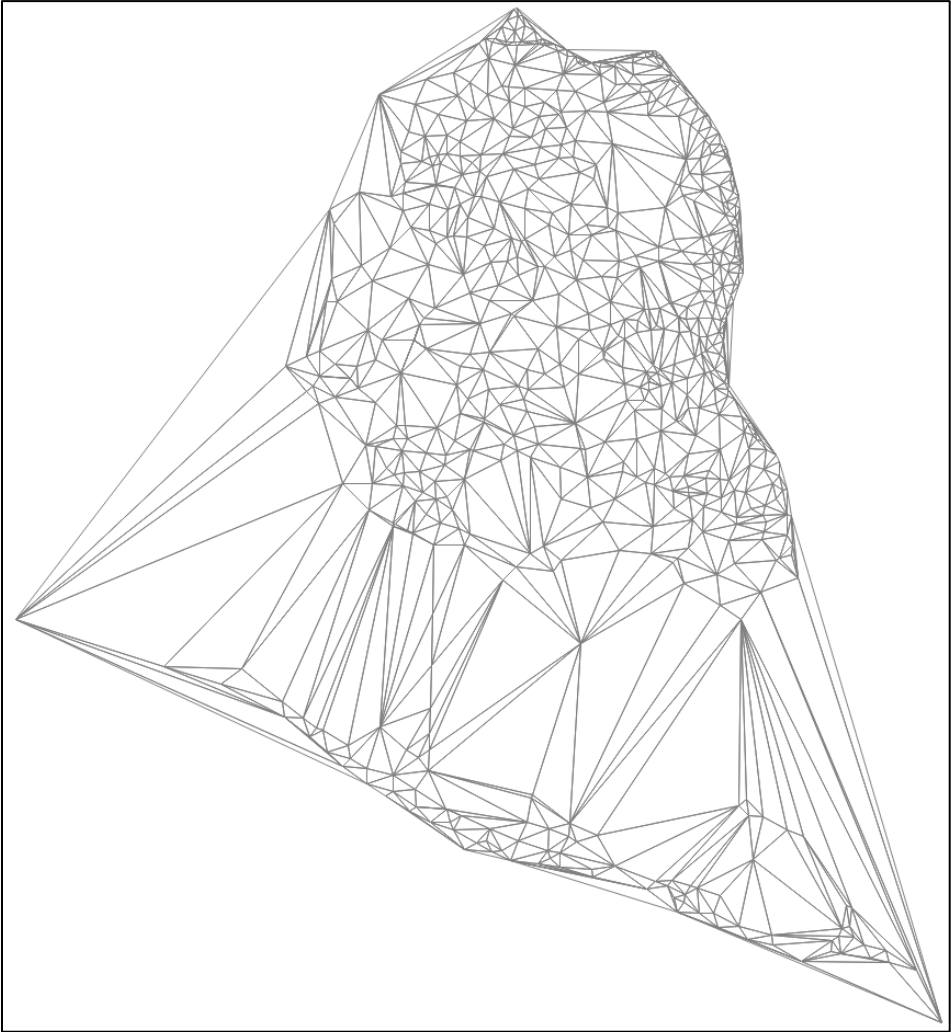


**Figura 376** - Agendo sui layer (on/off) si può ottenere la visualizzazione desiderata.

### **Modifica interattiva del modello matematico del terreno**

Il DXF del piano quotato generato da Geocat è un disegno 3D basato sui triangoli del modello matematico rappresentati con l'entità *3DFACIA*. Questa caratteristica garantisce al tecnico la possibilità di manipolare il modello stesso anche a rilievo già eseguito. Non è rara, infatti, la necessità di apportare modifiche al piano quotato a seguito della rilevazione di imprecisioni del rilievo, oppure per dettagliare meglio alcuni particolari della zona rilevata. Per rendere più agevole queste modifiche, l'applicativo di Geocat mette a disposizione il comando *Triangoli* con un unico clic tutti i layer del disegno ad eccezione di quello dei triangoli.

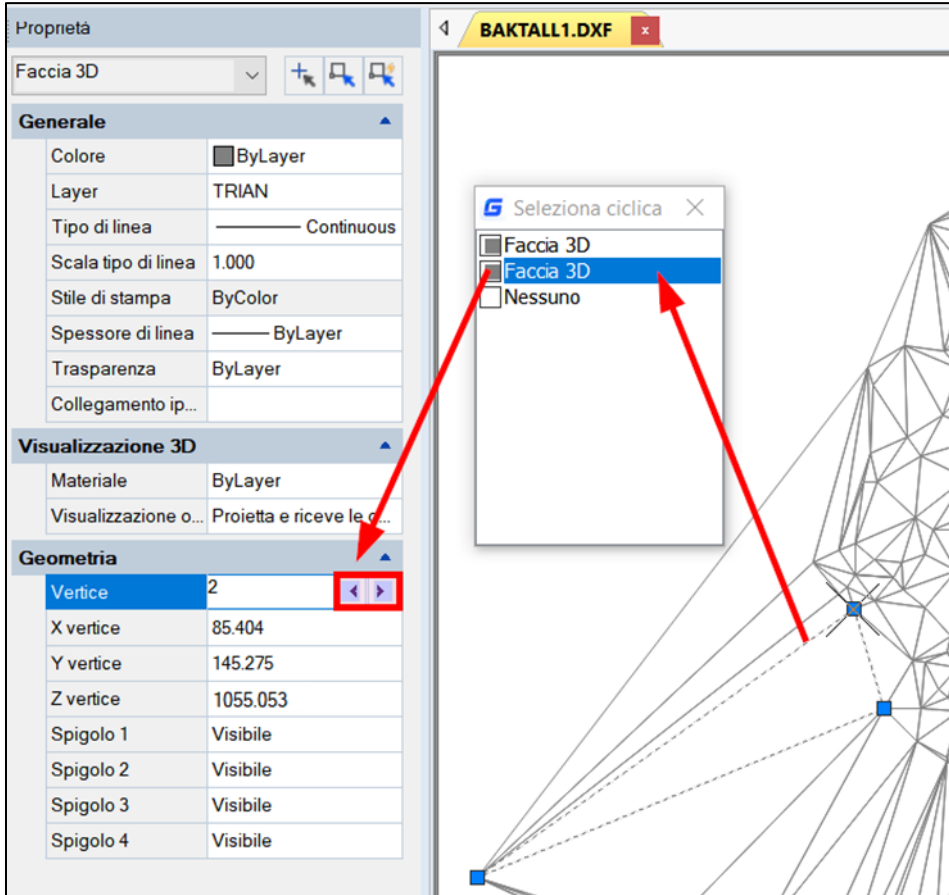




**Figura 377** - È possibile isolare i soli triangoli (3DFACCIA) del modello matematico per apportare eventuali modifiche anche a rilievo già eseguito.

Come detto, i triangoli del disegno sono delle entità 3DFACCIA e come tali l'utente può modificarne le proprietà (coordinate, posizione, ecc.) così come aggiungere nuovi triangoli a seguito dell'inserimento di nuovi punti, oppure eliminare triangoli ritenuti non conformi alla realtà del terreno, e così via. Per visualizzare le proprietà di ogni singolo triangolo, è sufficiente selezionarlo con il cursore e premere il bottone destro del mouse. Così facendo, appare la finestrina riprodotta al centro di Figura 378 che elenca le due entità 3DFACCIA selezionate. Questo accade perché, ovviamente, selezionando il lato di un triangolo, in realtà si seleziona anche il

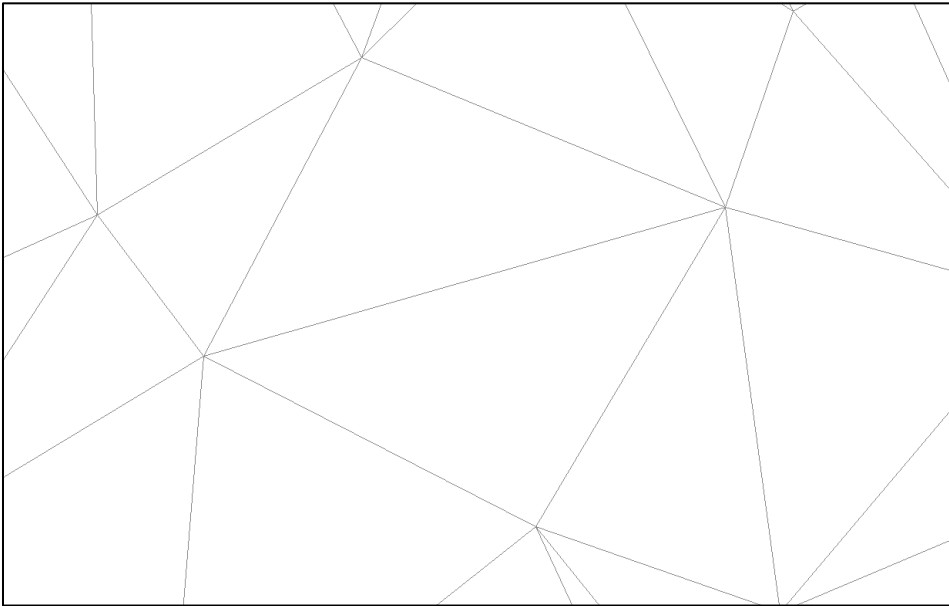
triangolo adiacente avente quel lato in comune. Da questa finestrina, basta quindi selezionare il triangolo desiderato (tra i due) per vederne i dati nel pannello *Proprietà* del CAD mostrato in Figura 378.



**Figura 378** - Si possono vedere tutti i dati analitici di ciascun triangolo del modello matematico del terreno.

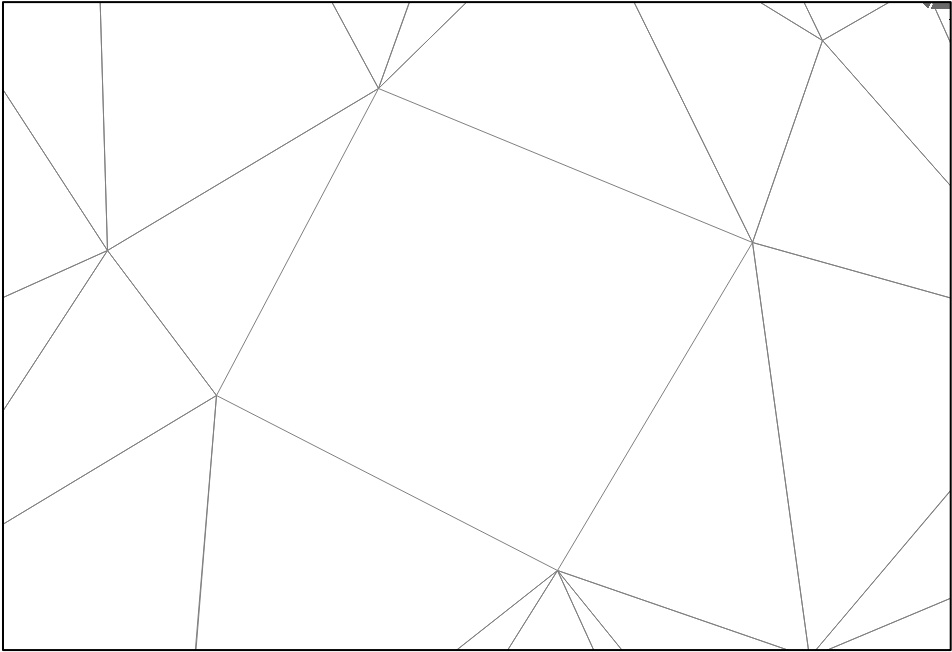
Cliccando sulla cella *Vertice* della sezione *Geometria* è possibile scorrere i vertici del triangolo cliccando sulle frecce a lato. Così facendo si può notare che l'entità *3DFACCIA* è in realtà composta da quattro vertici e non da tre. In effetti, come vedremo parlando di una delle viste 3D generate da Geocat, un'altra rappresentazione del modello matematico del terreno è quella che elabora una maglia di facce quadrate anziché triangolari. Nel caso del modello matematico utilizzato per il piano quotato, quindi, le entità *3DFACCIA* generate hanno due punti (dei quattro) coincidenti. Naturalmente, da quanto riportato nel pannello *Proprietà*, si intuisce subito

che una prima possibilità di modifica del modello matematico è data dalla facoltà di modificare le coordinate di uno dei punti del triangolo. Ma la modifica del modello può essere attuata anche in modalità grafica cambiando la suddivisione in triangoli eseguita automaticamente dal programma. Vediamo come si raggiunge questo obiettivo mediante un esempio pratico. Ingrandiamo la zona a destra e verso l'alto a 3/4 del rilievo *BAKTALLI* illustrata in Figura 379.



**Figura 379** - È possibile modificare il modello matematico in modalità grafica agendo semplicemente con i comandi del CAD.

Supponiamo di voler modificare i due triangoli centrali nel senso che anziché tenere i due triangoli attuali, generati dal tracciamento della diagonale orizzontale del quadrato che li contiene, vogliamo creare i due triangoli definiti dalla diagonale verticale. Per fare questo dobbiamo innanzi tutto cancellare le due entità *3DFACCIA* attuali. Selezioniamo la prima delle due, cliccando proprio sulla diagonale, e premiamo sulla tastiera il tasto *Canc* (o *Del*). Così facendo, in realtà ci sembra che la cancellazione non sia avvenuta perché di fatto non sparisce nessuna linea. Questo però è solo un effetto visivo dovuto al fatto che i lati del triangolo eliminato sono anche quelli dei triangoli adiacenti. Selezioniamo ora la seconda delle due facce da eliminare, sempre cliccando sulla diagonale, e premiamo nuovamente il tasto *Canc*. A questo punto sparisce anche il secondo triangolo e si vede il quadrilatero esterno senza più la diagonale centrale, come si vede in Figura 380.



**Figura 380** - *Il quadrilatero originario del modello matematico senza più i due triangoli generati da Geocat.*

A questo punto dobbiamo inserire i due nuovi triangoli generati tracciando la diagonale verticale del quadrato. Per fare questo, digitiamo **3DFACCIA** sulla riga di comando del CAD. Ci viene chiesto:

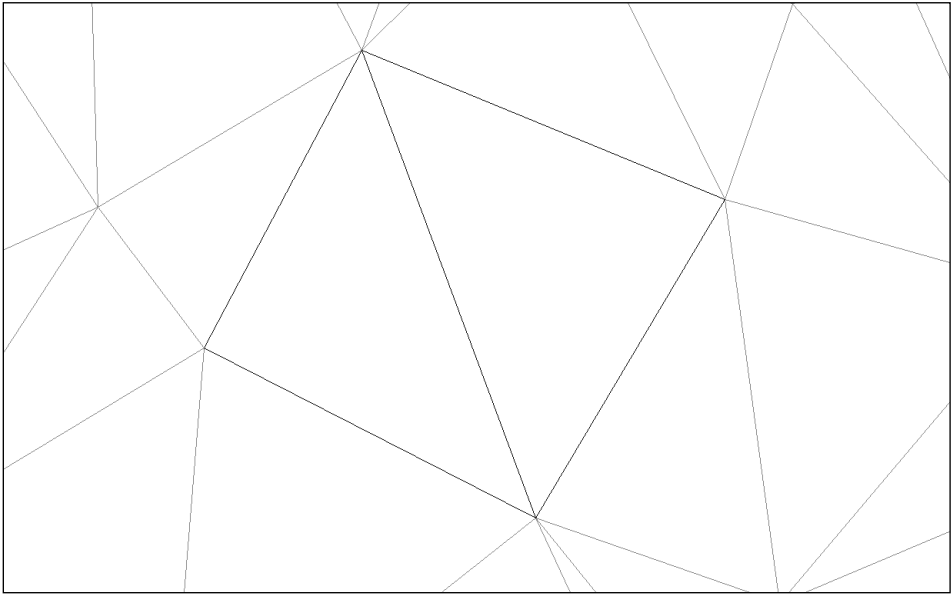
*Specificare il primo punto o [Invisibile]:*

Selezioniamo (con lo snap) il primo vertice del nuovo triangolo, ad esempio quello più in basso, ricevendo la stessa richiesta di cui sopra per il secondo vertice. Selezioniamo il vertice a sinistra e ripetiamo l'operazione con il terzo vertice in alto. A questo punto la richiesta diventa:

*Specificare il quarto punto o [Invisibile] <crea faccia a tre lati>:*

Come si evince dalla parte finale della riga, potremmo fermarci qui e creare una **3DFACCIA** di soli tre vertici. Noi invece vogliamo crearla di quattro vertici come quelle generate in automatico da Geocat, per cui ri-selezioniamo nuovamente il vertice in alto come quarto punto. Fatto ciò, vedremo che il triangolo viene effettivamente disegnato a video. Questo però non significa che si sia automaticamente creato anche il triangolo di destra. Per generare questo triangolo occorre ripetere nuovamente il comando **3DFACCIA** selezionando i punti di quest'ultimo. Terminata anche

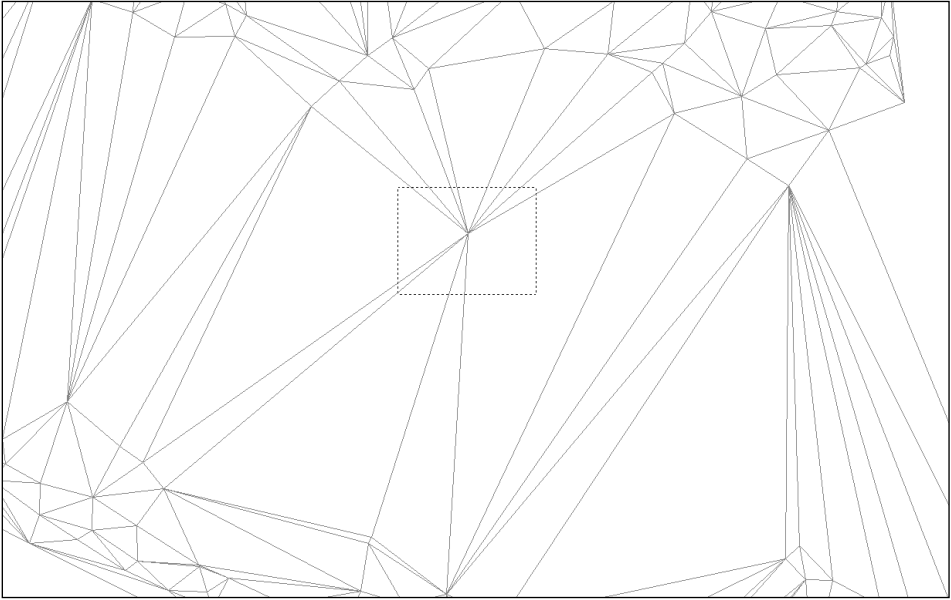
questa operazione, avremo effettivamente modificato il modello matematico del terreno con l'eliminazione dei due triangoli precedenti e l'aggiunta di quelli nuovi, come si vede in Figura 381. Naturalmente, l'inserimento di nuovi triangoli non deve necessariamente avvenire sulla base dei punti già presenti nel disegno. Nulla ci vieta infatti di costruire triangoli anche su nuovi punti inseriti nel disegno mediante il CAD.



**Figura 381** - *I due nuovi triangoli definiti tracciando la diagonale verticale del quadrilatero originario.*

Un'altra potente funzionalità fornita dal programma è quella di poter spostare tutti i triangoli convergenti su un punto, ad esempio perché ci si è accorti che la posizione di tale punto non è corretta. Ad esempio, ingrandiamo la zona in basso del rilievo *BAKTALLI* riportata in Figura 382. Supponiamo di voler spostare il vertice centrale dove confluiscono un numero elevato di triangoli. Attiviamo il comando *STIRA* del CAD e selezioniamo tutti i triangoli confluenti sul vertice aprendo il rettangolo di selezione a partire dal punto in alto a destra fino al punto in basso a sinistra. La selezione dei triangoli ci viene confermata dal fatto che gli stessi appaiono ora in linea tratteggiata, come si vede in Figura 382. A selezione avvenuta, premiamo *Invio* da tastiera, oppure il bottone destro del mouse, per indicare al CAD che non abbiamo altre entità da selezionare. A questo punto, nella riga di comando ci viene chiesto:

*Specificare punto base o [Spostamento] <Spostamento>:*



**Figura 382** - È anche possibile spostare il vertice su cui convergono più triangoli qualora la sua posizione non sia ritenuta corretta.

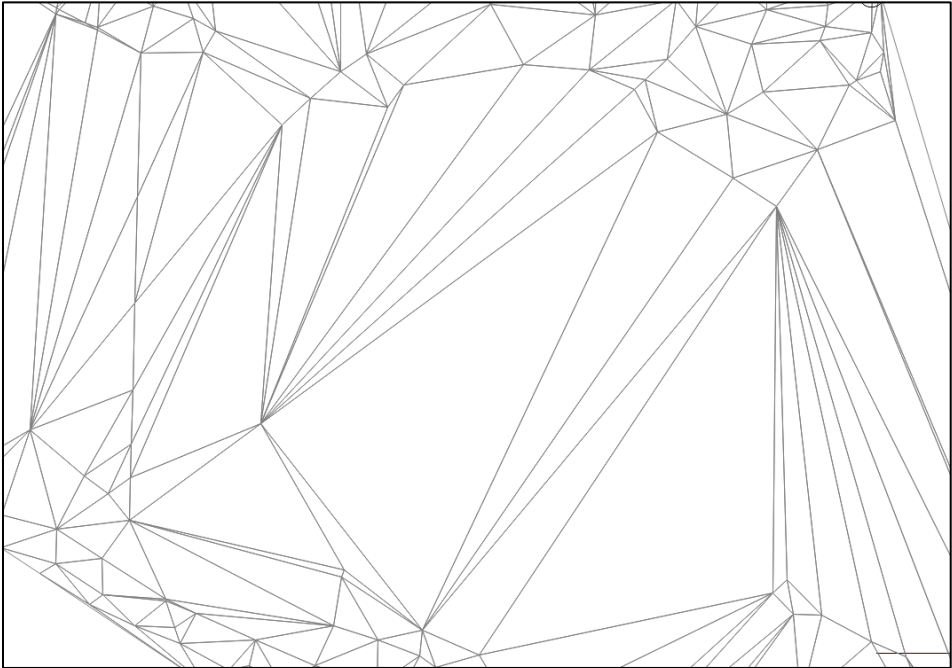
Vale a dire che dobbiamo selezionare il punto base per lo stiramento delle entità selezionate. Nel nostro caso, il punto base è proprio il vertice dei triangoli che vogliamo spostare, che andiamo quindi a selezionare. Fatto ciò, nella riga di comando ci viene chiesto:

*Specifica il secondo punto oppure <usa il primo punto come punto di spostamento>:*

Dobbiamo cioè selezionare il punto sul quale vogliamo spostare il vertice. Infatti, se muoviamo il cursore, vediamo che si disegna una linea elastica a partire dal vertice da spostare. Potremmo quindi selezionare il nuovo punto semplicemente cliccando la nuova posizione con il mouse. Questo però causerebbe un problema. Infatti, il nuovo punto che noi dobbiamo assegnare è un punto nello spazio (cioè 3D) mentre invece, cliccando con il mouse su una zona vuota del modello, otterremmo semplicemente un punto 2D con quota pari a zero. Per evitare questo problema, è necessario, prima di selezionare il nuovo punto, digitare da tastiera nella riga di comando l'istruzione *.XY* (puntino seguito dalle lettere X e Y). Il CAD risponde con la parola *di* con la quale ci indica di selezionare la posizione planimetrica (XY) del punto desiderato. Cliccato quindi nella posizione in cui vogliamo far andare il punto, CAD ci chiede: *(manca Z)*, dicendoci che per il nuovo punto appena selezionato è necessario indicare la quota Z.



Questo lo si può fare in due modi: digitandone il valore da tastiera, nel caso si voglia modificare la quota del punto originario oppure, nel caso si intenda invece mantenere la stessa quota, riselezionando nuovamente il vertice da spostare. In entrambi i casi, il risultato sarà l'effettivo stiramento del vertice e dei triangoli ad esso confluenti, come in Figura 383.

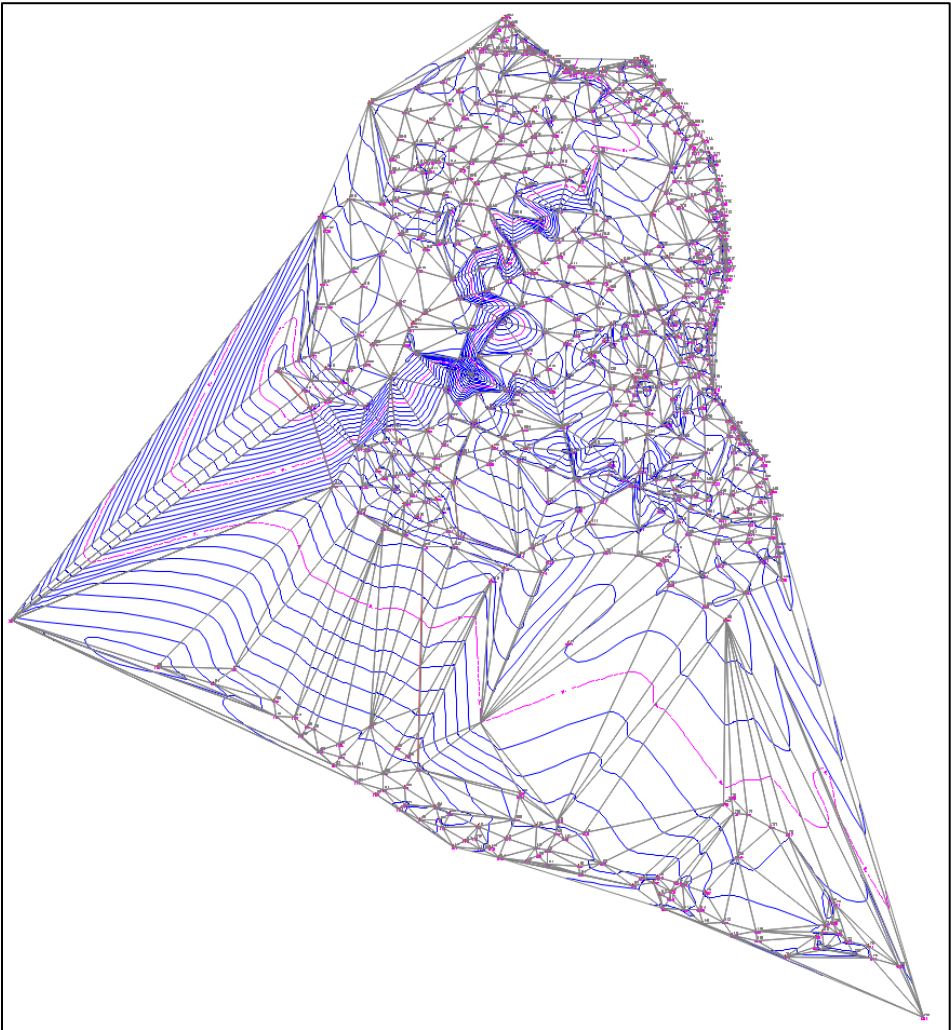


**Figura 383** - Il vertice dei triangoli spostato nella nuova posizione.

Naturalmente, tutte le modifiche al modello matematico viste finora, così come tante altre che l'utente può apportare utilizzando i comandi del CAD, non avrebbero alcun senso se il programma non fosse in grado di recepirle modificando automaticamente il piano quotato e le curve di livello. L'applicativo topografico di Geocat, infatti, prevede il potente comando *Modifica Modello* che, una volta attivato, presenta la finestra di Windows per il salvataggio dei file mediante la quale è possibile salvare il modello matematico rielaborato dal programma a partire dai triangoli così come sono stati modificati. Come si può notare, il nome di file proposto dal programma è pari al nome del modello originale ma con il suffisso *\_01* (che diventa *\_02*, *\_03* ecc. nel caso di modifiche successive), mentre per la cartella di salvataggio viene impostata quella normalmente utilizzata da Geocat per memorizzare i file DXF relativi ai piani quotati, vale a dire la sotto-cartella *CUR* della cartella del Lavoro.



Una volta impostato quindi il nome e la cartella con cui salvare il nuovo modello (nel nostro esempio *BAKTALL1\_01.DXF* nella sotto-cartella *CUR* del lavoro *GUIDA*), sarà sufficiente premere *Salva* per ottenere la generazione del file DXF del nuovo piano quotato generato dalla rielaborazione modello modificato. Fatto ciò, basterà poi aprire tale file DXF per prendere visione delle modifiche. La Figura 384 mostra il nuovo disegno del piano quotato con le modifiche apportate, mentre in Figura 385 a pag. 573 sono invece ingrandite le due zone nelle quali abbiamo operato.



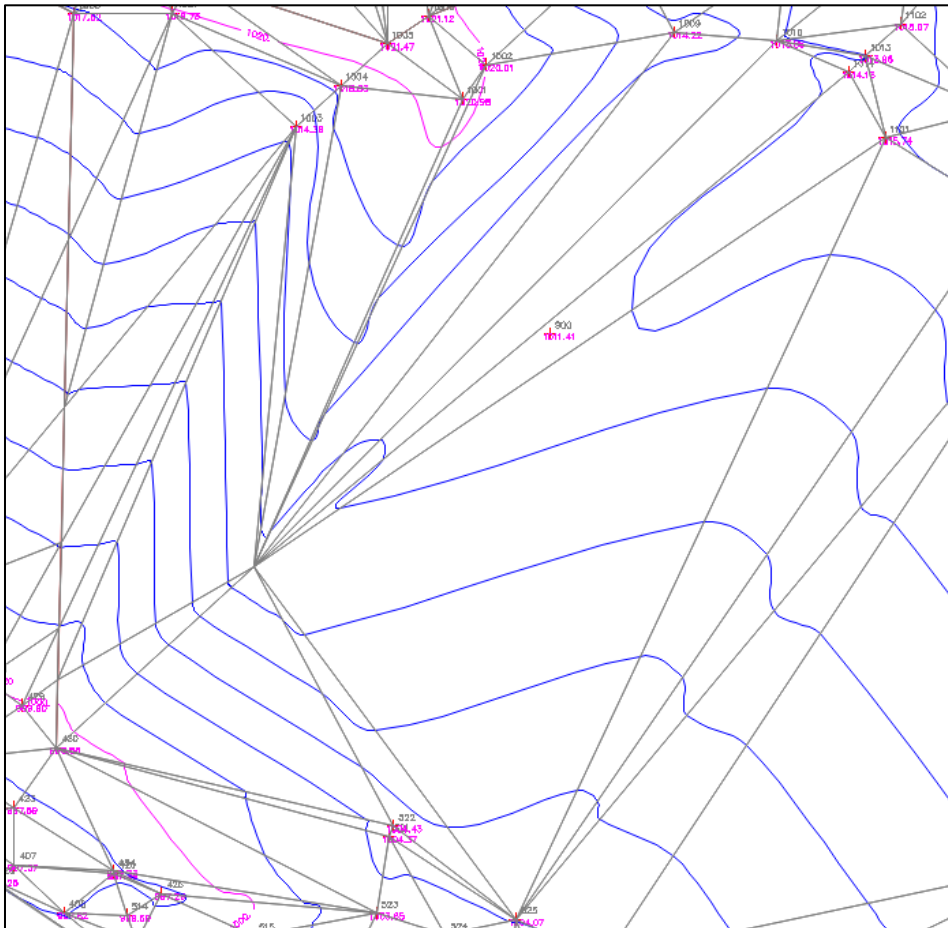
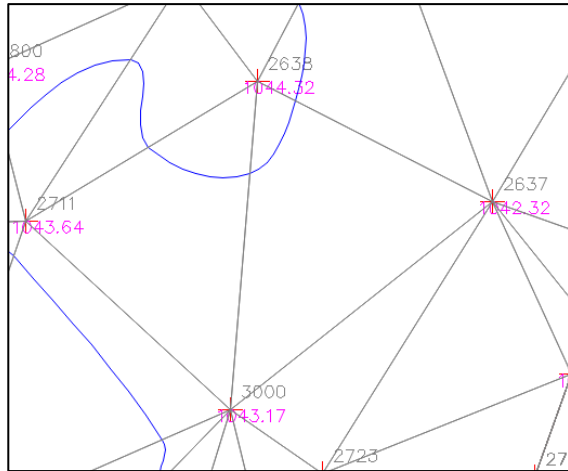
**Figura 384** - *L'intero modello matematico del terreno (piano quotato e curve di livello) come appare dopo le modifiche apportate graficamente.*

**Figura 385 -**

*Le due particolari delle modifiche:*

*1) qui a lato: la zona dove abbiamo modificato i triangoli invertendo la diagonale del quadrilatero;*

*2) sotto: la zona in basso nella quale abbiamo spostato il vertice su cui confluivano diversi triangoli.*



## 18.4 Profili e Sezioni

L'applicativo topografico di Geocat permette, in modo semplice ed automatico, di estrarre profili longitudinali e sezioni trasversali dal disegno del piano quotato e a curve di livello aperto nel CAD. Ne spieghiamo l'operatività procedendo nell'esempio del rilievo *BAKTALL1.DB* trattato al precedente paragrafo 18.3 *Piani quotati, curve di livello* a pag. 561, partendo dalla finestra del CAD contenente il disegno del piano a curve di livello di questo rilievo. Per estrapolare dal modello matematico un profilo longitudinale secondo il tracciato desiderato è sufficiente attivare il comando *Profili e Sezioni* che fa apparire la finestra di Figura 386 mediante la quale è possibile estrarre i vari tipi di profili e sezioni descritti ai paragrafi che seguono.



### *Profilo naturale*

Per “profilo naturale” si intende l'andamento altimetrico che ha il terreno allo stato originario seguendo un determinato percorso definito sul modello matematico, senza fissare punti di progetto specifici sulla linea tracciata. Per generare questo profilo vanno inseriti nella finestra dati i seguenti parametri:

- **Naturale / Longitud.**: in questa opzione alternativa va ovviamente selezionata la scelta *Naturale* con la quale si indica al programma che si intende estrapolare un profilo “naturale” in cui il programma rileva automaticamente tutti i punti in cui nel modello matematico del terreno viene incontrata una variazione di pendenza. Per longitudinale si intende invece un profilo costruito su punti prestabiliti dall'utente, come vedremo al prossimo paragrafo.
- **Nome**: è il nome del file DXF che vogliamo attribuire al disegno del profilo che ci accingiamo a creare. Geocat permette infatti di ottenere più profili sullo stesso piano quotato. Il nome viene proposto a partire da *PROF\_01* per il primo profilo generato e proseguendo *PROF\_02*, *PROF\_03*, ecc., ma può ovviamente essere modificato dall'utente. Il file DXF viene generato nella sotto-cartella *PRO* della cartella del lavoro (nel nostro esempio *GUIDA*).

**Figura 386** – La finestra di inserimento dati per estrarre profili e sezioni.

- **Scala lunghezze / altezze:** sono rispettivamente la scala delle lunghezze e la scala delle altezze con le quali si desidera ottenere il disegno del profilo. Normalmente, infatti, a queste due scale vengono assegnati valori diversi in modo tale da rendere visibili i dislivelli che altrimenti (a scale uguali) sarebbero in molti casi impercettibili. Normalmente si usa dare alla scala delle altezze un valore 5 volte più grande rispetto alle lunghezze, ad esempio: scala lunghezze = 1 : 1000, scala altezze = 1 : 200.
- **Quota riferim.:** va indicata la quota di riferimento del profilo, cioè la quota base su cui saranno innalzate le verticali del profilo stesso. Il tecnico può quindi indicare tale valore tenendo conto della quota media del rilievo. Tuttavia, lasciando vuota l'impostazione, il programma determinerà automaticamente la quota di riferimento ottimale del profilo che andrà ad estrarre.
- **Prima / Ultima sezione:** sono i nomi numerici da attribuire rispettivamente alla prima e all'ultima sezione sia del profilo che delle eventuali sezioni trasversali (nei profili longitudinali con sezioni che vedremo più avanti). A seconda di quanto inserito in queste due caselle, la numerazione delle sezioni può avvenire in quattro modi diversi:
  1. non si inserisce nessun numero né per la prima né per l'ultima sezione (come faremo in questo esempio, vedi Figura 386): le sezioni verranno numerate sequenzialmente a partire da 1;
  2. si inserisce solamente il numero della prima sezione: le sezioni verranno numerate sequenzialmente a partire da quel numero;
  3. si inserisce il numero sia per la prima che per l'ultima sezione: la prima e l'ultima sezione assumeranno il numero inserito, mentre quelle intermedie, dalla seconda alla penultima, saranno numerate sequenzialmente a partire da 1;
  4. nel caso in cui si specifichi solamente il numero dell'ultima sezione ma non della prima, questo numero sarà ignorato dal programma, ricadendo nel caso 1.
- **formato foglio:** è il formato del foglio per il quale si desidera ottenere il disegno del profilo una volta stampato o plottato su carta.

Indipendentemente dal fatto che nella finestra dati si siano inseriti i parametri di cui sopra o si siano mantenuti quelli proposti, nella barra dei comandi appare la richiesta:

*Seleziona il primo punto del tracciato*

Alla quale dobbiamo rispondere cliccando sul piano quotato il punto

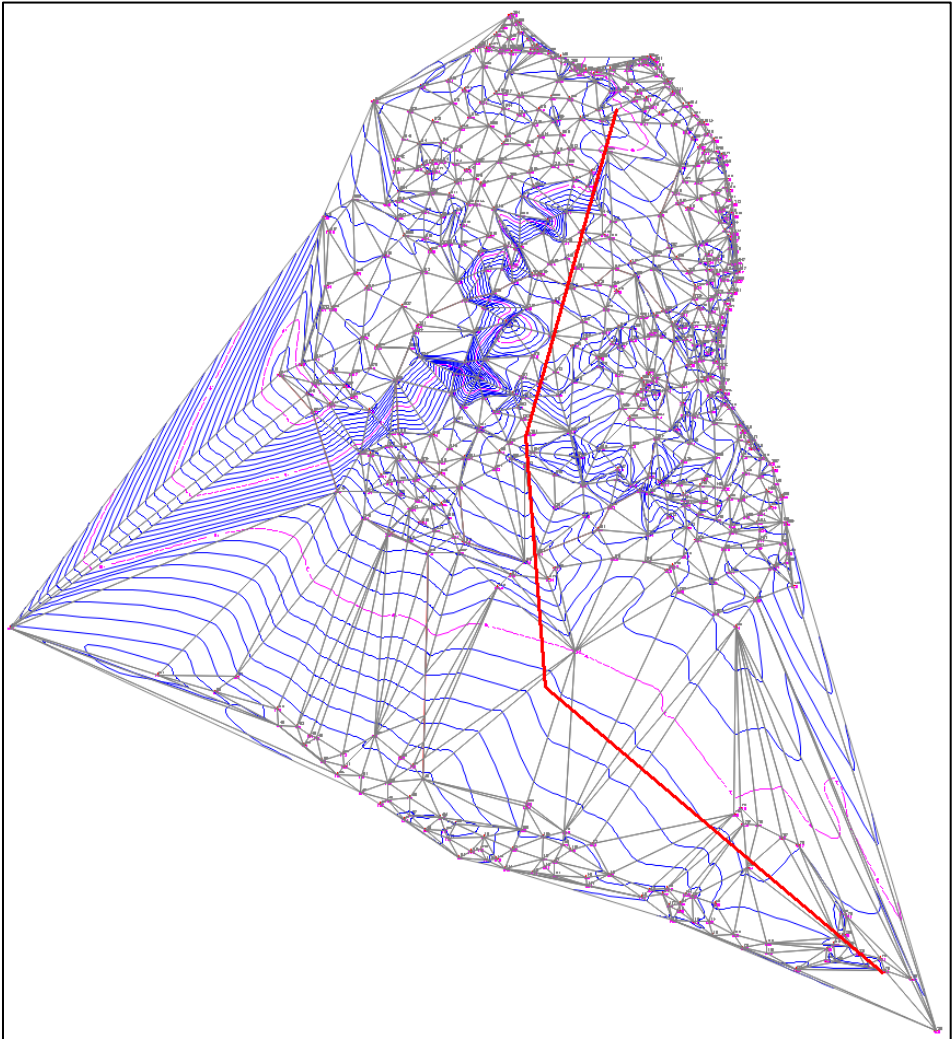
iniziale del profilo da estrarre. Nel nostro esempio selezioniamo quindi un punto posto nella zona in alto del rilievo, come illustrato in . Naturalmente sia questo primo punto del profilo che i successivi possono essere opportunamente selezionati dal CAD attivando il layer dei simboli-punti ed utilizzando i comandi snap per individuare punti ben precisi del rilievo sui quali costruire il profilo. Cliccato il primo punto, nella barra dei comandi ci viene ora chiesto:

*Seleziona il punto successivo del tracciato, premi Chiudi per terminare*

A questa richiesta, che viene ripetuta ad ogni punto, rispondiamo cliccando in sequenza tutti i successivi punti del tracciato planimetrico che definiscono il profilo. Ad ogni nuovo vertice selezionato, vedremo apparire la linea rossa che lo congiunge con il precedente, formando così la spezzata che identifica il tracciato, il tutto come evidenziato in Figura 387. Dopo aver selezionato l'ultimo punto del profilo, clicchiamo il bottone *Chiudi* della finestra dati (Figura 386 a pag. 574), il che lancia l'elaborazione del profilo richiesto. Prima però, il programma verifica se il disegno del profilo con il nome che abbiamo specificato non sia già stato creato in precedenza, cioè se esiste già il file *PROF\_01.DXF* nella cartella *PRO* del Lavoro. Se così fosse, viene visualizzato un opportuno messaggio che chiede se si desidera sovrascriverlo o meno. Rispondendo *Sì*, si richiede al programma di ricreare completamente il disegno del profilo (sovrascrittura del file DXF); rispondendo *No*, verrà invece aperto il disegno del profilo generato in precedenza. Nel primo caso, viene eseguita l'elaborazione del profilo al termine della quale viene aperta nel CAD una nuova finestra contenente il disegno del profilo appena generato, riprodotto in Figura 388 (in alto) a pag. 578. Come detto, l'elaborato così ottenuto costituisce il profilo naturale del terreno, vale a dire che il software ha creato automaticamente una serie di sezioni laddove il terreno, nel tracciato individuato, cambiava di pendenza. Se ingrandiamo la zona in basso a sinistra del profilo (Figura 388 in basso), vediamo che il programma ha automaticamente compilato il cartiglio con tutti i dati numerici del profilo, vale a dire:

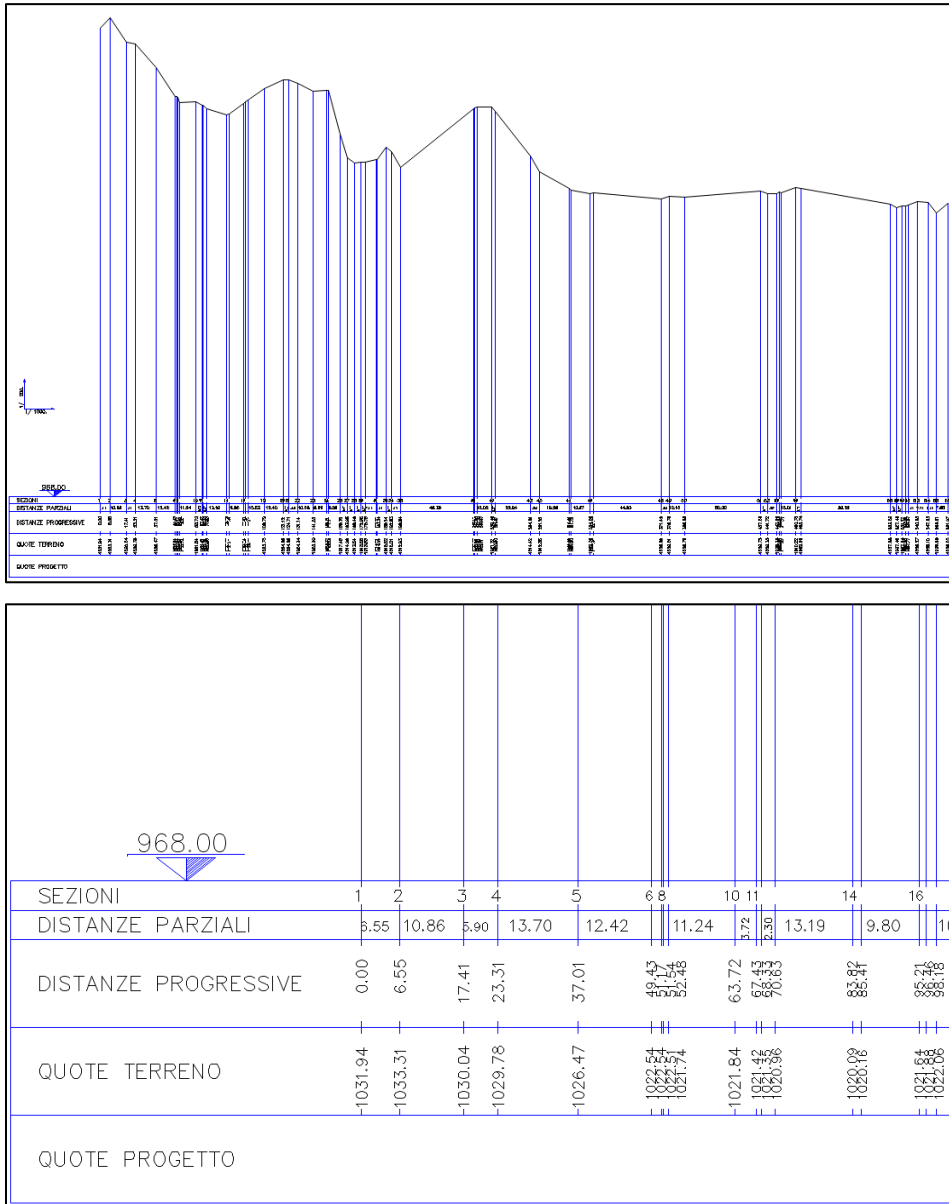
- **SEZIONI:** essendo un profilo naturale, in realtà non si tratta di sezioni effettive, ma semplicemente delle linee verticali ricavate dal modello matematico sui punti del tracciato in cui il terreno cambia di pendenza. Questi punti sono stati numerati progressivamente a partire da 1, non avendo noi indicato alcuna numerazione specifica (si veda sopra la spiegazione del parametro [Prima / Ultima sezione](#) della finestra dati).
- **DISTANZE PARZIALI:** sono le distanze in metri tra le sezioni (le verticali di cui sopra) del profilo.

- **DISTANZE PROGRESSIVE:** sono le progressive in metri delle sezioni a partire dallo 0.00 dell'inizio del profilo (sezione n. 1).
- **QUOTE TERRENO:** è la quota che ha il terreno sul punto, cioè il vertice in alto della verticale nel profilo.
- **QUOTE PROGETTO:** questa sezione del cartiglio è vuota in quanto, come detto, Geocat non elabora la parte progettuale. Tuttavia può essere comunque compilata manualmente nel caso in cui il tecnico procedesse lui stesso a sviluppare la parte progettuale.



**Figura 387** - *La spezzata (rossa) con la quale abbiamo definito il tracciato del profilo.*





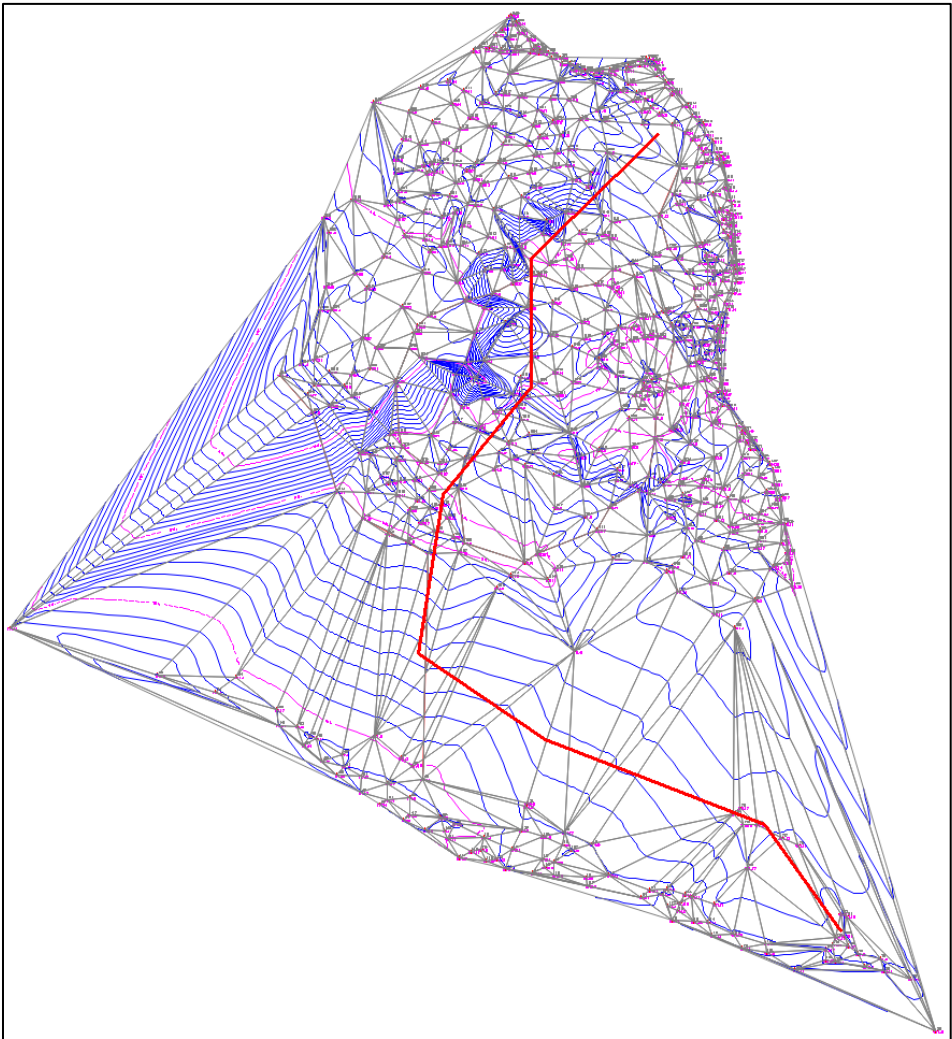
**Figura 388** - *Sopra: il profilo naturale del terreno nel tracciato definito sul piano quotato. Sotto: il cartiglio completo di tutti i dati numerici.*

Infatti, dal disegno del profilo così ottenuto, l'utente è libero di apportare tutte le modifiche e personalizzazioni desiderate (utilizzando le normali funzioni del CAD), come ad esempio tracciare le livellette di progetto congiungendo opportunamente i punti del profilo del terreno.



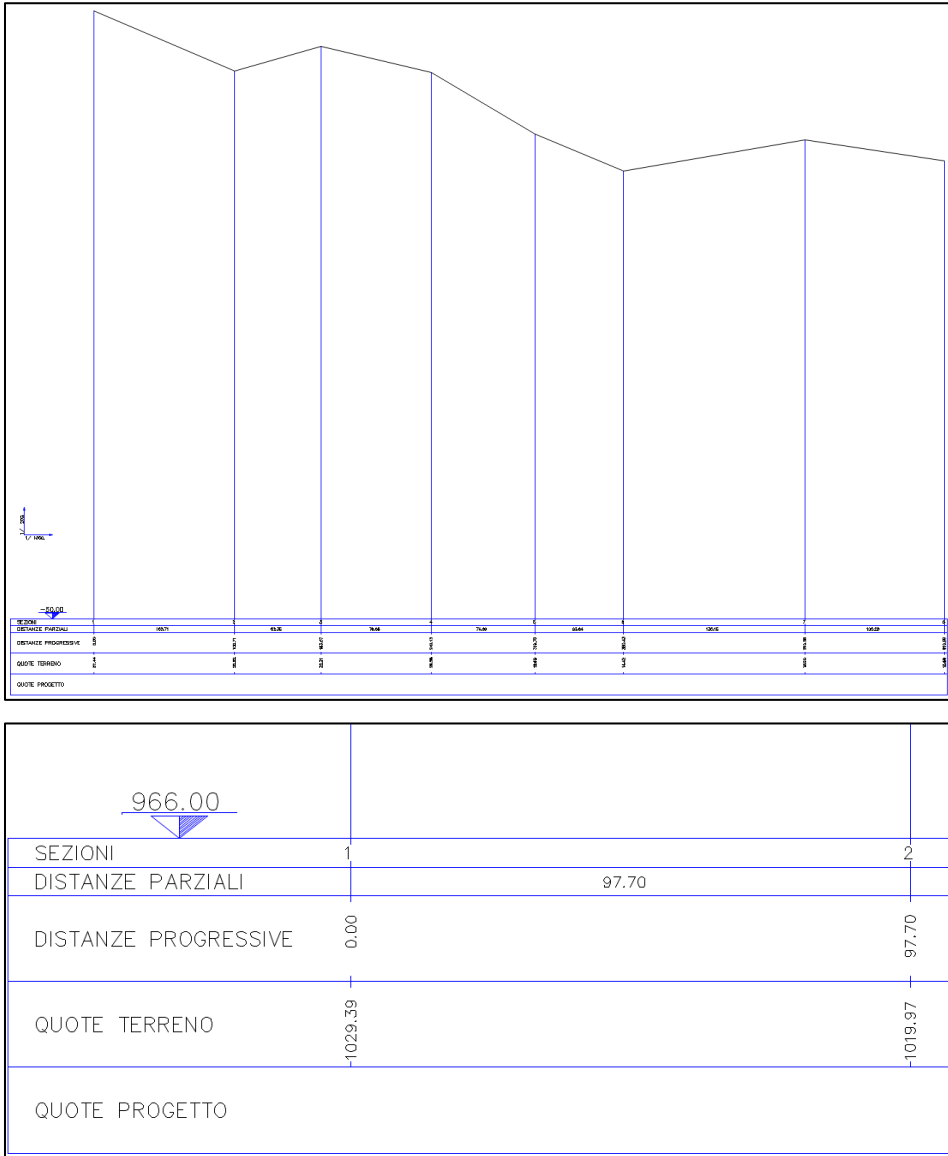
### ***Profilo longitudinale senza sezioni trasversali***

A differenza del profilo naturale, per profilo “longitudinale” si intende l’andamento altimetrico che ha il terreno su punti prestabiliti e non ad ogni cambio naturale di pendenza. Per ottenere questo profilo va selezionata la scelta *Longitud.* dall’opzione alternativa in alto della finestra dati (Figura 386 a pag. 574). Dopodiché, si procede come abbiamo visto nell’esempio precedente a selezionare sul piano quotato i punti effettivi sui quali si desidera ottenere il profilo, come illustrato in Figura 389.



**Figura 389** - *Il tracciato del profilo longitudinale sui punti definiti.*

Dopo aver selezionato l'ultimo punto del profilo, basta cliccare il bottone *Chiudi* della finestra dati per ottenere la creazione del profilo riprodotto in Figura 390. In questo caso le sezioni (verticali) sono create dal software direttamente sui punti del tracciato che abbiamo definito sul piano quotato.



**Figura 390** - Il profilo longitudinale costruito direttamente sui punti tracciati sul piano quotato.

## Profilo longitudinale con sezioni trasversali

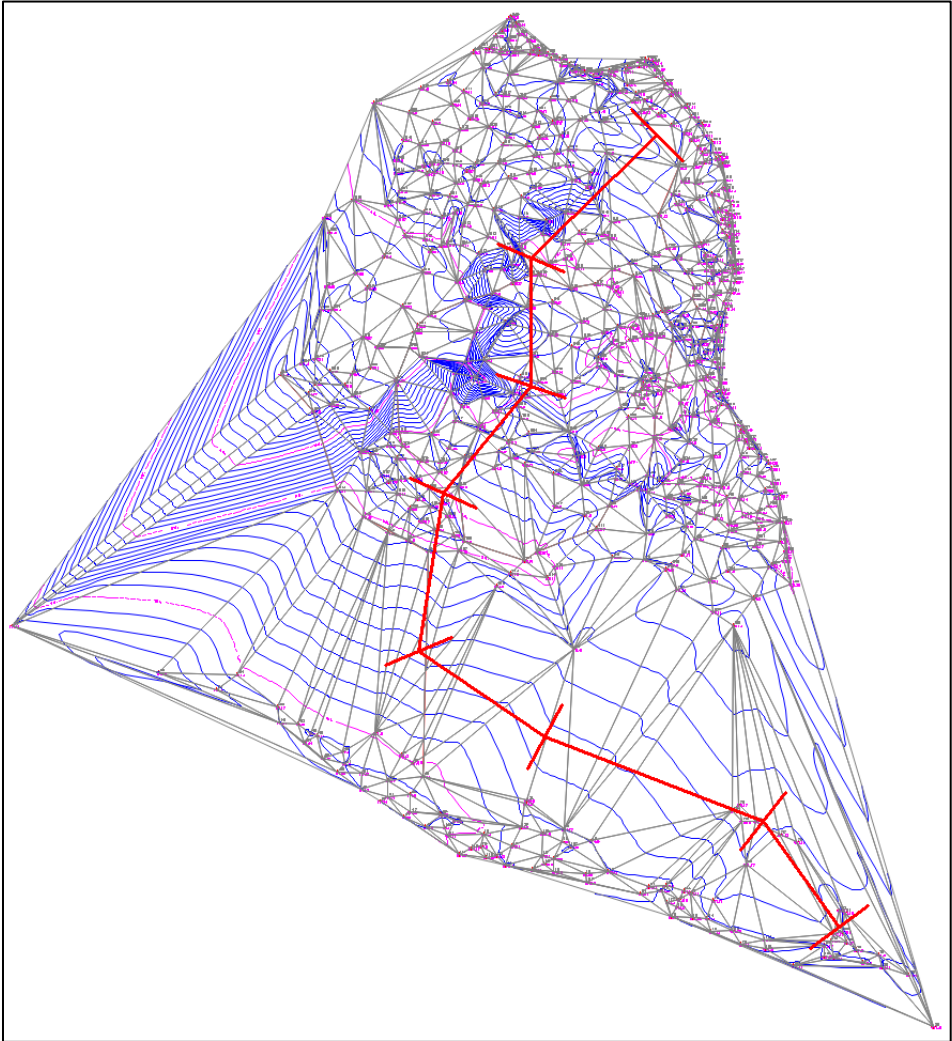
Se, oltre al profilo longitudinale, si vogliono ottenere anche le sezioni trasversali, vanno inseriti i relativi parametri nella parte aggiuntiva della finestra dati, riprodotta in Figura 391, che si ottiene cliccando il bottone *Apri sezioni*. In questo pannello vanno inseriti i seguenti valori:

- **Nome:** come per il profilo, è il nome che vogliamo attribuire alle sezioni trasversali che ci accingiamo a creare. Questo nome viene proposto dal programma a partire da *SEZ\_01* per il primo profilo generato e proseguendo *SEZ\_02*, *SEZ\_03*, ecc. (ma ovviamente può essere modificato dall'utente) e costituisce il nome del file DXF delle sezioni trasversali che sarà generato all'interno della sotto-cartella *SEZ* del lavoro corrente (si veda il paragrafo *Struttura e archiviazione dei Lavori* a pag. 86).
- **Passo:** è il passo, cioè la distanza, in metri in cui vogliamo siano create le sezioni trasversali a partire dall'inizio del profilo.
- **Largh. destra / Largh. sinistra:** è la larghezza a destra e a sinistra per la quale si desidera che il software generi le sezioni trasversali.
- **Scala lunghezze / altezze:** sono rispettivamente la scala delle lunghezze e la scala delle altezze con le quali si desidera ottenere il disegno delle sezioni. A differenza del profilo, queste due scale per le sezioni vengono in genere impostate allo stesso valore.
- **Formato foglio:** come per il profilo, è il formato del foglio con il quale si desidera stampare il disegno delle sezioni.

Per i profili con sezioni si possono ottenere due tipi di elaborati a seconda che si desideri ottenere le sezioni sui punti stessi del profilo longitudinale oppure ad ogni intervallo di distanza definita dal parametro *Passo*. Nel primo caso è sufficiente non inserire nella finestra dati

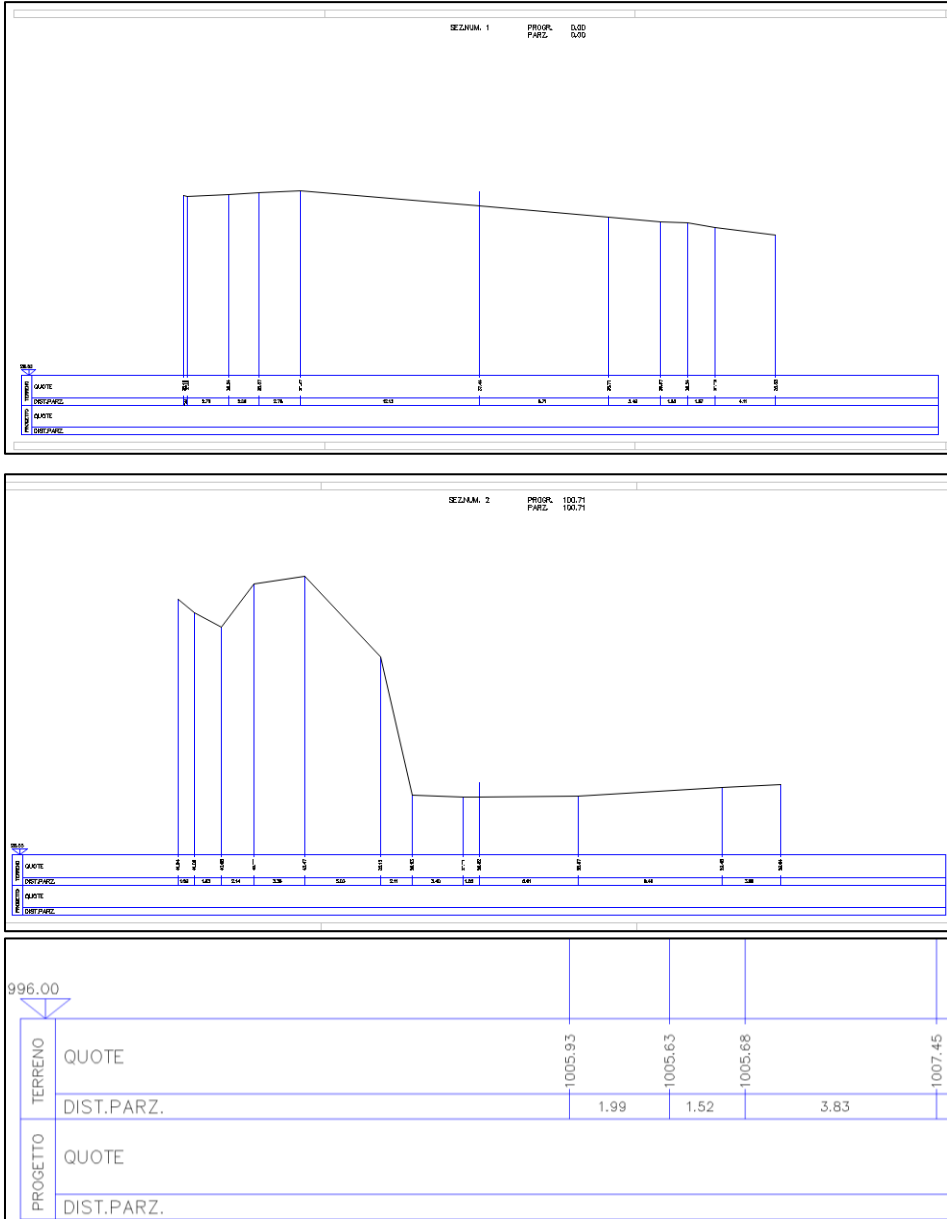
**Figura 391** – La finestra dati per i profili longitudinali completi anche delle sezioni trasversali.

quest'ultimo dato, inserendo invece ovviamente le due larghezza (destra e sinistra) di estrazione delle sezioni, il tutto come riportato in Figura 391. In Figura 392 è riprodotto lo stesso profilo longitudinale dell'esempio precedente ma con definite anche le sezioni trasversali di larghezza pari a 20 m a destra e a sinistra dell'asse. L'operatività da seguire per il tracciamento è la stessa già vista, con l'unica differenza che, in questo caso, man mano che si selezionano i punti del profilo si vedranno comparire anche le linee ortogonali delle sezioni trasversali.



**Figura 392** - *Il tracciato del profilo longitudinale con la creazione delle sezioni trasversali sugli stessi punti.*

Cliccando il bottone *Chiudi* della finestra dati si otterrà sia il disegno del profilo longitudinale (quello riprodotto in Figura 390 a pag. 580) che il disegno delle sezioni trasversali riprodotto in Figura 393 e Figura 394.



**Figura 393** - Sopra: le prime due sezioni trasversali del profilo di Figura 392 a pag. 582. Sotto: il cartiglio di ciascuna sezione con i dati analitici.

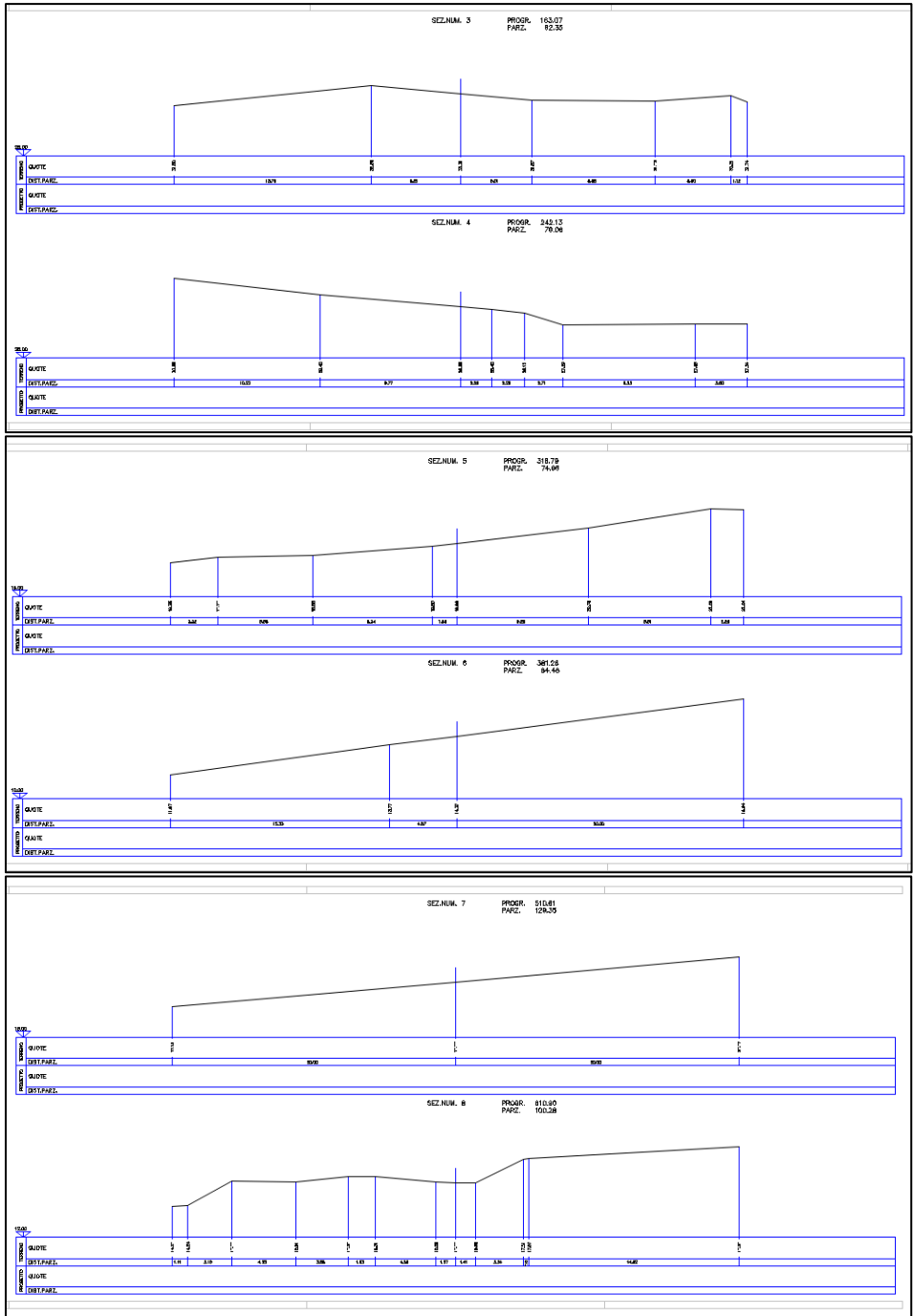


Figura 394 - Le rimanenti sezioni trasversali del profilo di Figura 392 a pag. 582.

### Profilo longitudinale con sezioni a passo regolare

Questo caso è del tutto uguale al precedente con la sola differenza che oltre alle sezioni trasversali sui punti del profilo longitudinale tracciato, si vogliono ottenere anche ulteriori sezioni ad un intervallo di distanza predefinito. Per fare questo, è sufficiente inserire nella finestra dati, oltre alla larghezza a destra e a sinistra delle sezioni, anche il passo (intervallo) al quale desideriamo generare queste sezioni aggiuntive. Così facendo, noteremo che durante il tracciamento, il programma disegna le linee delle sezioni, oltre che sui punti del profilo selezionati, anche sui punti che ricadono alle distanze multiple del passo definito (nel nostro esempio 50 m), come mostra la Figura 396 a pag. 586. Il profilo generato con questa impostazione, riprodotto in Figura 395, viene quindi costruito sia sui punti effettivamente tracciati che su quelli dati dal passo definito per le sezioni. Questo può comportare che ci siano due sezioni anche molto vicine tra loro, come mostrato in Figura 395 (in basso).

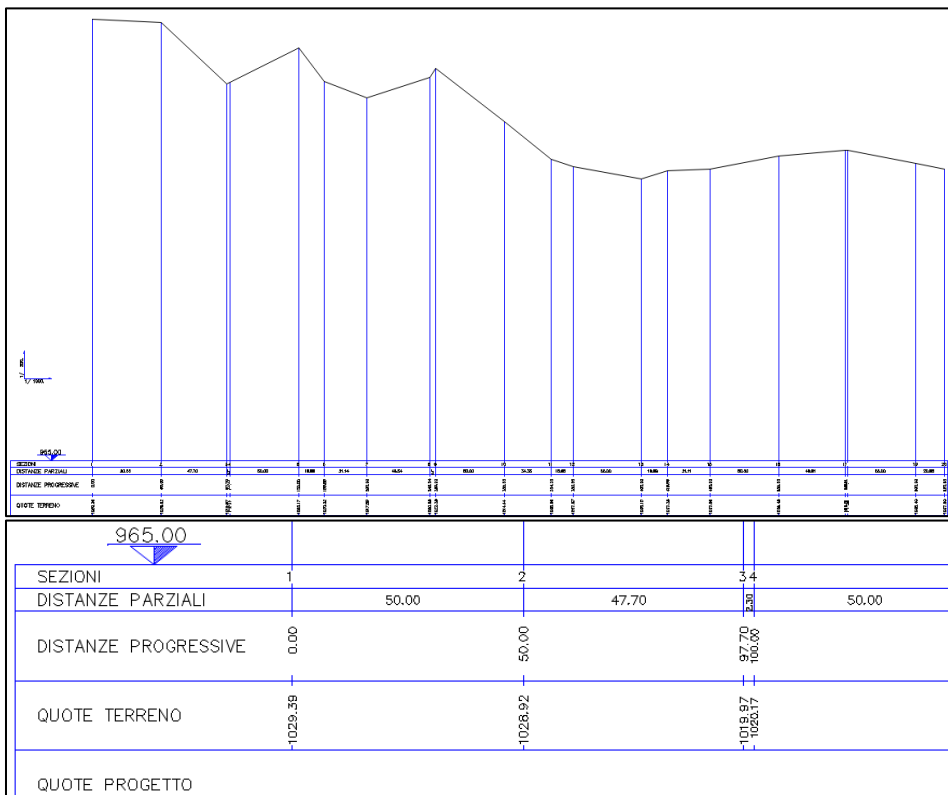
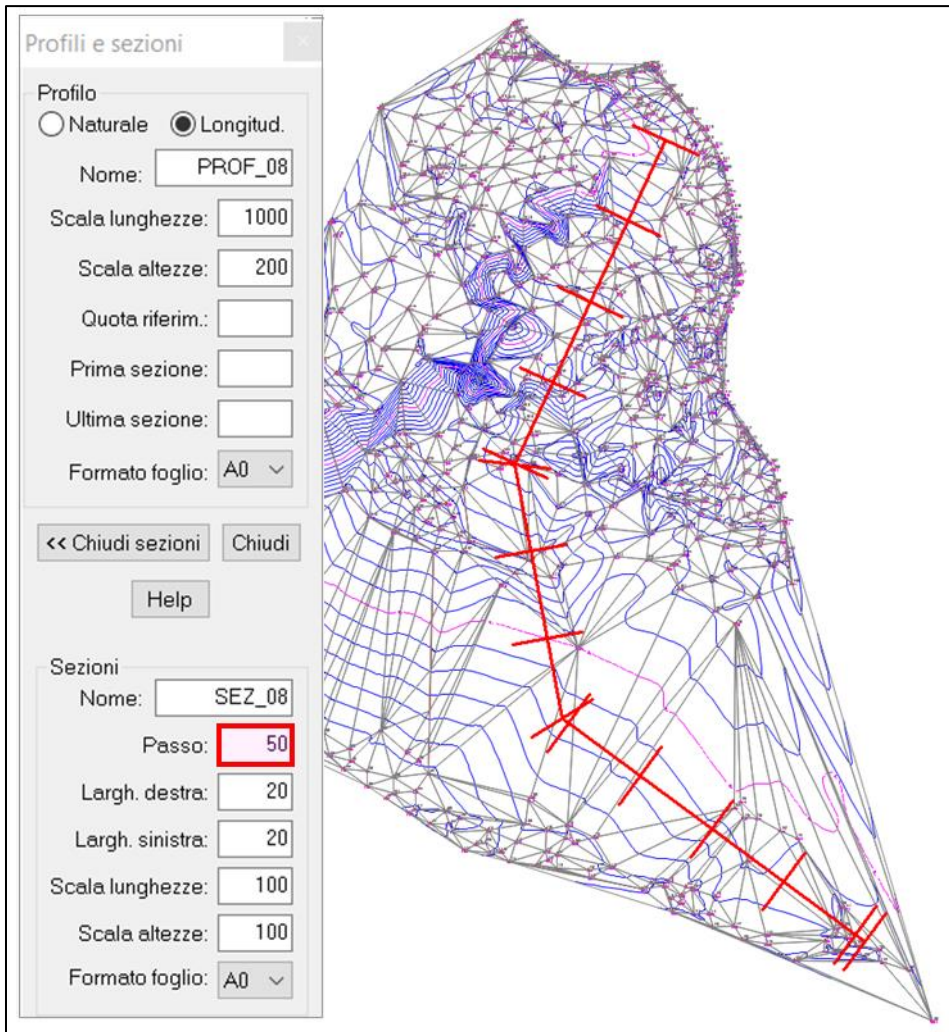


Figura 395 - Il profilo con le sezioni trasversali generate ad un certo passo, oltre che sui punti del tracciato.



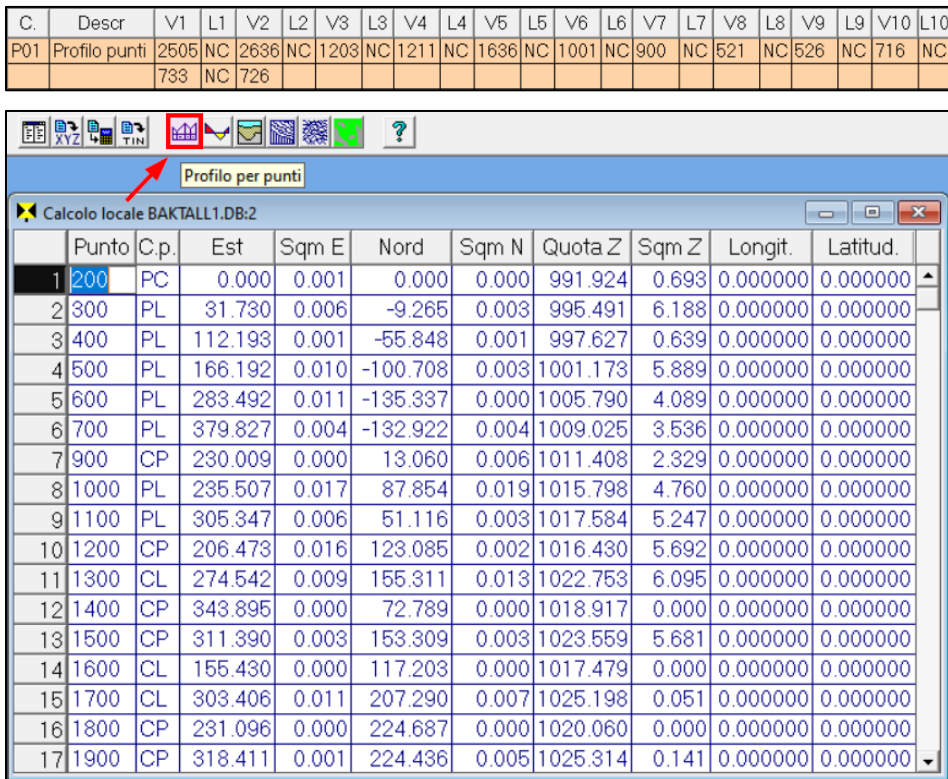
**Figura 396** - Il tracciato del profilo con le sezioni trasversali generate ad ogni 50 m.

### ***Estrazione di profili su punti rilevati***

A volte si ha la necessità di creare profili longitudinali sui punti direttamente rilevati in campagna senza nemmeno dover generare il piano a curve di livello. In tali casi, infatti, non è necessario produrre un vero e proprio piano quotato e a curve di livello sul quale estrarre profili e sezioni in quanto si conoscono già i punti sui quali si desidera ottenere il profilo. Si pensi ad esempio all'esecuzione di una strada o di un muro di sostegno su punti già noti e quindi direttamente rilevabili sul posto.

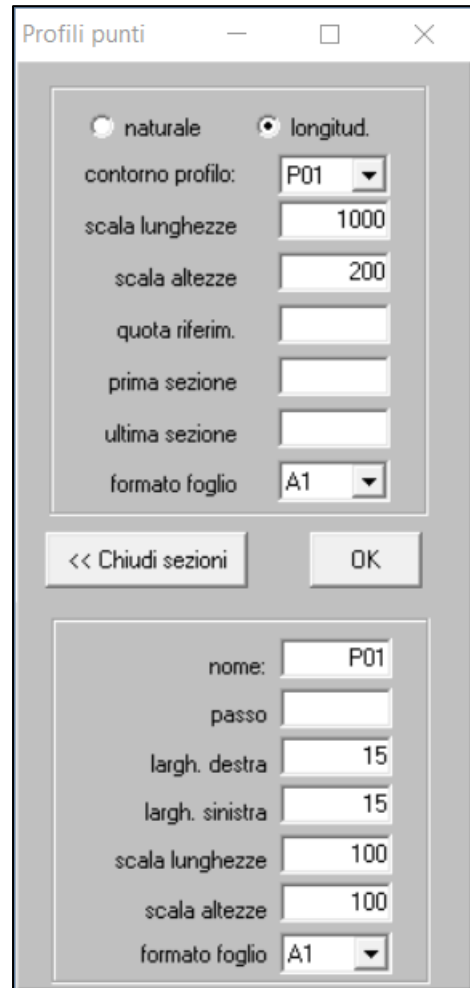


Geocat permette di generare questo tipo di profilo operando in due fasi. La prima consiste nell’inserire nella tabella contorni la sequenza dei punti sui quali si desidera ottenere il profilo. Questa sequenza viene definita mediante l’inserimento di un contorno il cui codice inizia con la lettera *P* (maiuscola) seguita da altri due caratteri a piacere (ad esempio *P01*, *P02*, ecc.). Si veda a questo proposito il capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. Ad esempio, nella tabella contorni del rilievo *BAKTALL1.DB*, riprodotta in Figura 397 (in alto), abbiamo definito il contorno *P01* contenente una serie di punti dei quali desideriamo ottenere il profilo altimetrico. Nella tabella contorni si possono ovviamente inserire anche più contorni di profili (*P01*, *P02*, ecc.). Per ottenere il profilo sulla sequenza di punti così definita, si deve eseguire il calcolo locale del rilievo attivando l’omonima opzione del menù contestuale, pervenendo alla finestra delle coordinate di Figura 397 (in basso), dalla quale si attiva il comando (icona) *Profilo per punti* che apre la finestra di Figura 398.

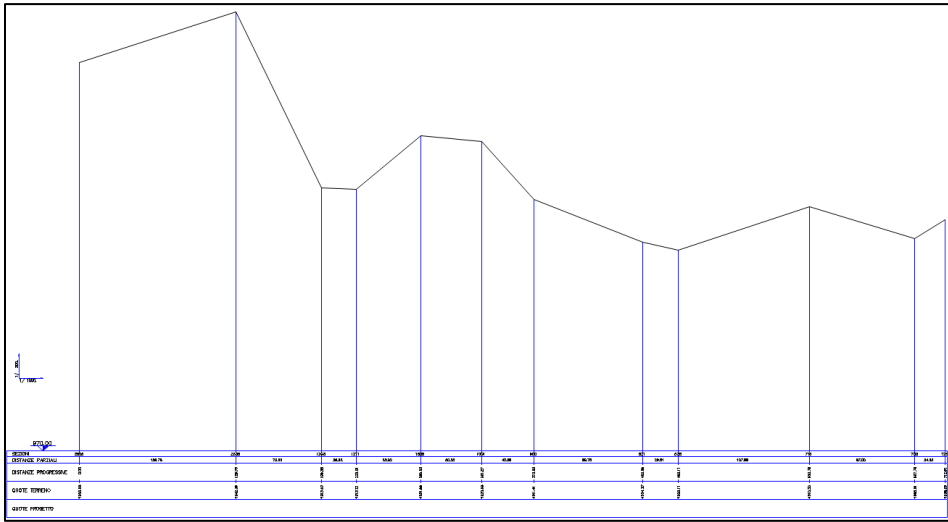


**Figura 397** - *Sopra: il profilo definito in Geocat direttamente sui punti rilevati definiti dal contorno P01. Sotto: la tabella del calcolo locale dalla quale è disponibile il comando “Profilo per punti”.*

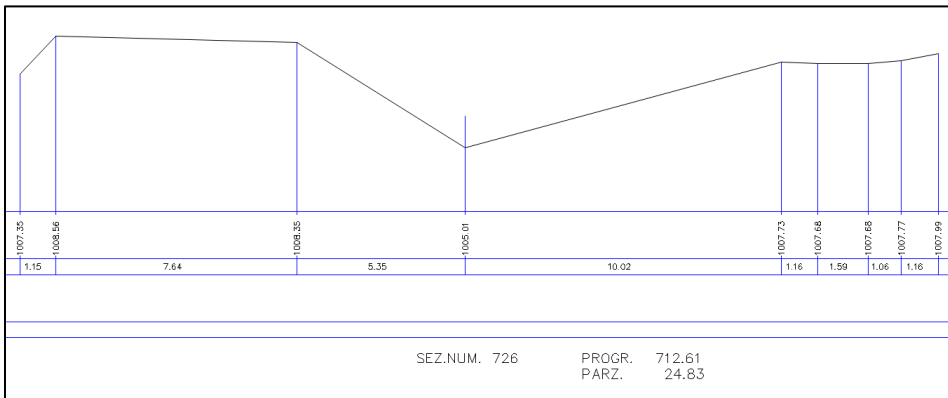
Questa finestra è del tutto uguale a quella già vista per l'estrazione dei profili e sezioni dal CAD (si veda i precedenti paragrafi). L'unica differenza riguarda il nome del profilo che, anziché essere digitato dall'utente, deve essere selezionato dalla casella di scelta *contorno profilo* mediante la quale il programma propone il codice di tutti i contorni-profilo (cioè che iniziano con *P*) presenti nella tabella *Contorni e dividenti*. Il contorno selezionato, cioè, contiene la sequenza di punti dei quali si desidera il profilo. In questa casella a discesa, infatti, il programma propone il codice del primo contorno-profilo trovato nella tabella contorni. Cliccando la freccia in giù, appare la lista degli eventuali altri codici di contorni-profilo presenti nella tabella. È quindi sufficiente scegliere il contorno del quale si desidera ottenere il profilo. Si tenga presente che il codice del contorno scelto costituisce anche il nome del file DXF del profilo che sarà generato da Geocat nella cartella *PRO* del lavoro corrente. Il nome delle sezioni è invece inseribile dall'utente. Tuttavia, per mantenere uniformità tra il nome del profilo e quello delle sezioni, Geocat propone il nome di queste ultime pari al nome del profilo ogni volta che l'utente seleziona un contorno-profilo diverso dall'apposita casella di scelta. Premendo OK da questa finestra il programma lancia l'elaborazione del profilo e delle eventuali sezioni. Per quanto riguarda i diversi tipi di profili e sezioni, il programma agisce nella stessa identica modalità già vista per l'estrazione dal CAD. La differenza sostanziale sta nel fatto che, in questo caso, le sezioni del profilo e quelle trasversali avranno esattamente il nome dei punti del contorno selezionato, come evidenziato in Figura 399.



**Figura 398** – La finestra dei parametri di Geocat per la generazione del profilo per punti è uguale a quella dell'applicativo CAD.



970.00	
SEZIONI	2505
DISTANZE PARZIALI	128.78
DISTANZE PROGRESSIVE	0.00
QUOTE TERRENO	-1033.98
QUOTE PROGETTO	-1042.39



**Figura 399 -** In alto: il profilo generato sui punti definiti dal contorno P01. Al centro: ingrandimento del cartiglio del profilo, le sezioni hanno il nome effettivo del punto rilevato. In basso: anche le sezioni trasversali si riferiscono al punto del rilievo.

## 18.5 Spianamenti

Geocat permette al tecnico di calcolare le superfici e i volumi di scavo e riporto del rilievo rispetto ad un piano orizzontale di quota prefissata. Lo spianamento può essere calcolato sull'intera superficie del rilievo, oppure su un'area delimitata all'interno dello stesso. Per quest'ultima possibilità è necessario, prima di effettuare il calcolo dello spianamento, avere inserito nella tabella *Contorni e dividenti* il contorno chiuso del quale si intende ottenere lo spianamento. Per far questo è sufficiente inserire un contorno il cui codice inizi con la lettera S (Spianamento) seguita da altri due caratteri a piacere, esempio: S01, S02, ecc. Si veda a questo proposito il capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215. Ad esempio, nella tabella contorni del lavoro *BAKTALL1.DB*, riprodotta in Figura 400 (sopra), abbiamo inserito il contorno S01 contenente una serie di punti dei quali desideriamo ottenere il calcolo dei volumi di spianamento. Come per i profili per punti, anche per gli spianamenti e sbancamenti) si possono ovviamente inserire nella tabella più contorni-spianamento (S01, S02, ecc.). Dopodiché, per ottenere il calcolo dello spianamento sulla sequenza di punti definita tramite questi contorni, si deve effettuare il calcolo locale del rilievo e, dalla finestra delle coordinate, attivare il comando (icona) *Spianamento* come indicato in Figura 400 (sotto).

C.	Descr	V1	L1	V2	L2	V3	L3	V4	L4	V5	L5	V6	L6	V7	L7	V8	L8	V9	L9	V10	L10
S01	Sbancamento	1834	NC	1844	NC	1833	NC	1832	NC	2632	NC	2636	NC	2701	NC	2714	NC	2706	NC	2716	NC
		1616	NC	1615	NC	1614	NC	1613	NC	1612	NC	1636	NC	1005	NC	1006	NC	1008	NC	1015	NC
		1016	NC	1413	NC	1304	NC	1344	NC	1309	NC	1322	NC	1717	NC	1337	NC	1821	NC	1825	NC
		1827	NC	1828	NC	1834															

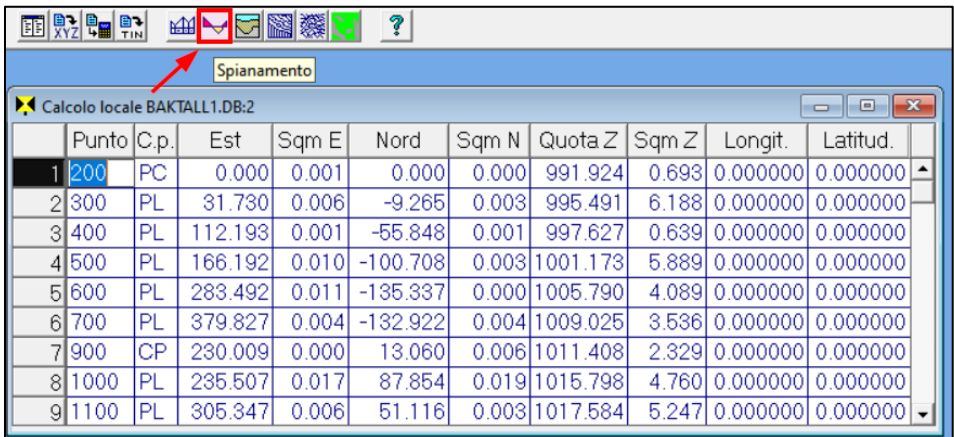


Figura 400 - Sopra: il contorno S01 sul quale calcolare lo spianamento. Sotto: la tabella delle coordinate dalla quale si attiva il comando "Spianamento".

Si apre la finestra di Figura 401 che chiede i parametri per il calcolo delle superfici e i volumi di scavo e rilevato. Nei due riquadri in alto, attivabili cliccando la relativa casellina, si può decidere se si desidera calcolare lo spianamento in funzione di un piano orizzontale oppure di un piano inclinato. Nel primo caso, viene chiesta semplicemente la quota del piano orizzontale, mentre nel secondo vengono chiesti i tre punti del rilievo che definiscono il piano inclinato di calcolo. Nel caso di piano orizzontale quindi l'unico dato da inserire è la quota del piano di spianamento. Il programma infatti calcolerà le superfici e i volumi di scavo e rilevato generati dall'intersezione di questo piano orizzontale ed il modello matematico del terreno. All'atto dell'apertura della finestra, Geocat propone la quota media di tutti i punti del rilievo. Nel caso si selezioni il riquadro *Piano inclinato passante per 3 punti*, si renderanno attive le tre celle centrali nelle quali va inserito il nome di tre punti del rilievo che definiscono il piano per il calcolo dello spianamento.

**Figura 401** - I parametri per il calcolo dello spianamento. Può essere svolto in riferimento ad un piano orizzontale a quota prefissata oppure ad un piano inclinato definito da tre punti del rilievo.

In questo caso Geocat propone in prima istanza i primi tre punti del rilievo. Nel caso si inserisca un punto che non è presente nel rilievo, il programma segnala l'anomalia mediante un apposito messaggio. Per entrambi i tipi di calcolo, piano orizzontale o piano inclinato, vengono poi chiesti i seguenti altri dati:

- **Crea la tabella con il dettaglio dei triangoli:** mediante questa opzione si indica al programma che si desidera ottenere anche la tabella di dettagli del calcolo di tutti i triangoli del modello matematico del terreno (vedi oltre).
- **Crea il disegno CAD con diverso colore dei triangoli in scavo/rilevato:** con questa opzione si istruisce Geocat a creare, subito dopo aver eseguito il calcolo dello spianamento, il disegno CAD del piano quotato disegnando con diverso colore i triangoli soggetti a scavo rispetto a quelli soggetti a rilevato (vedi oltre).
- **Crea la vista 3D con diverso colore dei triangoli in scavo/rilevato:** come sopra, si istruisce il programma a lanciare, subito dopo aver eseguito il calcolo dello spianamento, il visualizzatore 3D con la vista del piano quotato con diverso colore per i triangoli soggetti a scavo rispetto a quelli soggetti a rilevato (vedi oltre).
- **Contorno su cui eseguire lo spianamento:** lo spianamento può essere calcolato sull'intera superficie del rilievo, oppure su un'area delimitata all'interno del rilievo stesso. Per quest'ultima possibilità è necessario, prima di effettuare il calcolo, avere inserito nella tabella *Contorni e dividenti* il contorno chiuso del quale si intende ottenere lo spianamento. Come detto, per far questo è sufficiente, in questa tabella, inserire un contorno il cui codice inizi con la lettera S (Spianamento). In questa casella di scelta, infatti, il programma propone inizialmente la dicitura *INTERO*. Se però si apre la tendina cliccando la freccia in giù, vengono visualizzati i codici di tutti i contorni-spianamento inseriti nella tabella contorni (cioè con codice che inizia con S). Mantenendo la scelta *INTERO*, il calcolo dello spianamento avverrà sull'intera superficie del rilievo. Scegliendo invece uno dei contorni-spianamento dalla lista, il calcolo sarà riferito alla sola area delimitata da quel contorno. Si faccia attenzione che, per avere un calcolo esattamente coincidente con il contorno definito, è necessario impostare anche la discontinuità sullo stesso perimetro, si veda a questo proposito il paragrafo 18.2 *Linee di discontinuità* a pag. 559. Così facendo, infatti, vengono isolati i triangoli interi. Viceversa, con il solo contorno senza la discontinuità, il calcolo include i triangoli che hanno il baricentro interno al poligono ma che possono avere una parte esterna al contorno.

Premendo *OK* inizia la fase di calcolo al termine della quale appare la finestra di Figura 402 contenente tutti i dati e i risultati dello spianamento calcolato.

Contorno: Intero rilievo

Calcolo eseguito su un piano orizzontale di quota m	1023.51
Numero totale di triangoli elaborati	1306
Superficie complessiva del calcolo mq	143.193,563

Risultati	Scavo	Rilevato
Superficie mq	43.821,860	99.371,703
Volume mc	461.135,921	1.198.169,303

**Figura 402** - I risultati del calcolo dello spianamento.

Oltre alla finestra con i risultati dello spianamento, Geocat produce i restanti elaborati che avevamo richiesto mediante le opzioni della finestra dei parametri di calcolo di Figura 401. Infatti, avendo selezionato l'opzione *Crea la tabella con il dettaglio dei triangoli*, viene generata la tabella riprodotta in Figura 403 (in alto) che elenca i triangoli del modello matematico con i relativi dati di calcolo:

- il numero progressivo;
- le coordinate dei tre vertici;
- l'area del triangolo;
- il volume di scavo;
- il volume di rilevato.

Naturalmente, come per tutte le tabella di Geocat, anche questa può essere esportata su Excel al fine di condividerla con terzi soggetti coinvolti nel lavoro. Per questa prestazione si consulti il paragrafo *Export su Word / Excel o similari* a pag. 61.

N.	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	X3	Y3	Z3	Area	Scavo	Rilev.
1	229.105	161.991	1023.705	243.133	170.156	1022.344	242.437	175.175	1017.564	38.05	0.00	87.71
2	242.437	175.175	1017.564	228.837	181.210	1023.808	229.105	161.991	1023.705	129.88	0.00	236.06
3	220.797	154.609	1023.592	229.105	161.991	1023.705	218.895	167.209	1022.817	59.36	0.00	8.22
4	229.105	161.991	1023.705	254.132	156.236	1017.806	243.133	170.156	1022.344	142.54	0.00	317.13
5	228.837	181.210	1023.808	218.895	167.209	1022.817	229.105	161.991	1023.705	97.41	0.00	6.48
6	216.575	187.794	1025.255	228.837	181.210	1023.808	218.895	167.209	1022.817	118.57	53.37	0.00
7	206.438	175.944	1024.057	210.193	161.660	1023.428	218.895	167.209	1022.817	72.57	0.00	5.51
8	210.193	161.660	1023.428	220.797	154.609	1023.592	218.895	167.209	1022.817	60.10	0.00	13.88
9	201.347	153.299	1014.306	220.797	154.609	1023.592	210.193	161.660	1023.428	75.52	0.00	231.68

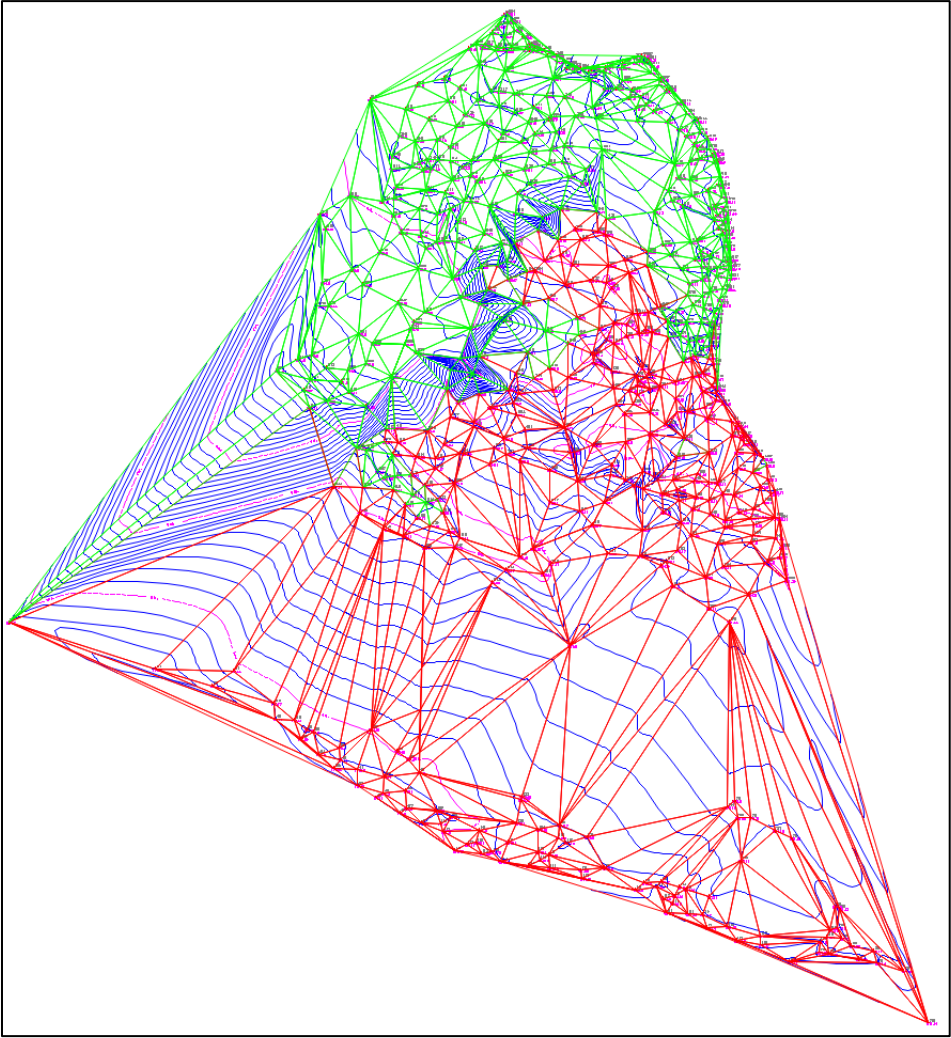
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	N.	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	X3	Y3	Z3	Area	Scavo	Rilev.
2	1	229.105	161.991	1023.705	243.133	170.156	1022.344	242.437	175.175	1017.564	38.050	0.000	87.710
3	2	242.437	175.175	1017.564	228.837	181.210	1023.808	229.105	161.991	1023.705	129.880	0.000	236.060
4	3	220.797	154.609	1023.592	229.105	161.991	1023.705	218.895	167.209	1022.817	59.360	0.000	8.220
5	4	229.105	161.991	1023.705	254.132	156.236	1017.806	243.133	170.156	1022.344	142.540	0.000	317.130
6	5	228.837	181.210	1023.808	218.895	167.209	1022.817	229.105	161.991	1023.705	97.410	0.000	6.480
7	6	216.575	187.794	1025.255	228.837	181.210	1023.808	218.895	167.209	1022.817	118.570	53.370	0.000
8	7	206.438	175.944	1024.057	210.193	161.660	1023.428	218.895	167.209	1022.817	72.570	0.000	5.510
9	8	210.193	161.660	1023.428	220.797	154.609	1023.592	218.895	167.209	1022.817	60.100	0.000	13.880
10	9	201.347	153.299	1014.306	220.797	154.609	1023.592	210.193	161.660	1023.428	75.520	0.000	231.680
11	10	220.797	154.609	1023.592	226.966	134.296	1014.069	229.105	161.991	1023.705	107.150	0.000	327.300
12	11	243.492	174.579	1017.539	242.437	175.175	1017.564	243.133	170.156	1022.344	2.440	0.000	10.640
13	12	253.364	165.642	1017.981	243.492	174.579	1017.539	243.133	170.156	1022.344	23.440	0.000	98.940

**Figura 403** - *Sopra: il calcolo creala tabella di tutti i triangoli del modello matematico indicando per ciascuno, oltre alle coordinate dei vertici e l'area, anche il volume di scavo e quello di rilevato. Sotto: la stessa tabella esportata su Excel permette di condividere i risultati con terzi.*

Avendo selezionato nella finestra dei parametri ci calcolo (Figura 401 a pag. 591) anche l'opzione *Crea il disegno CAD con diverso colore dei triangoli in scavo/rilevato*, immediatamente dopo aver eseguito il calcolo, Geocat chiede se si intende ottenere tale disegno e, se si risponde affermativamente, viene lanciato il CAD sul quale viene creato il disegno del piano quotato. In questo caso i triangoli del modello matematico vengono colorati diversamente a seconda che siano di scavo o di rilevato: quelli di scavo sono in colore rosso mentre quelli di rilevato sono colorati in verde, come mostrato in Figura 404. Con questa diversa colorazione è quindi molto agevole per il tecnico individuare le due superfici di movimento terra.

Nella finestra dei parametri di calcolo avevamo selezionato anche l'opzione *Crea la vista 3D con diverso colore dei triangoli in scavo/rilevato*, il che fa sì che Geocat subito dopo il calcolo, chiede se si intende ottenere tale vista.





**Figura 404** - *Il disegno CAD del piano quotato successivo al calcolo dello spianamento: i triangoli di scavo del modello matematico vengono colorati in rosso, mentre quelli di rilevato sono colorati in verde.*

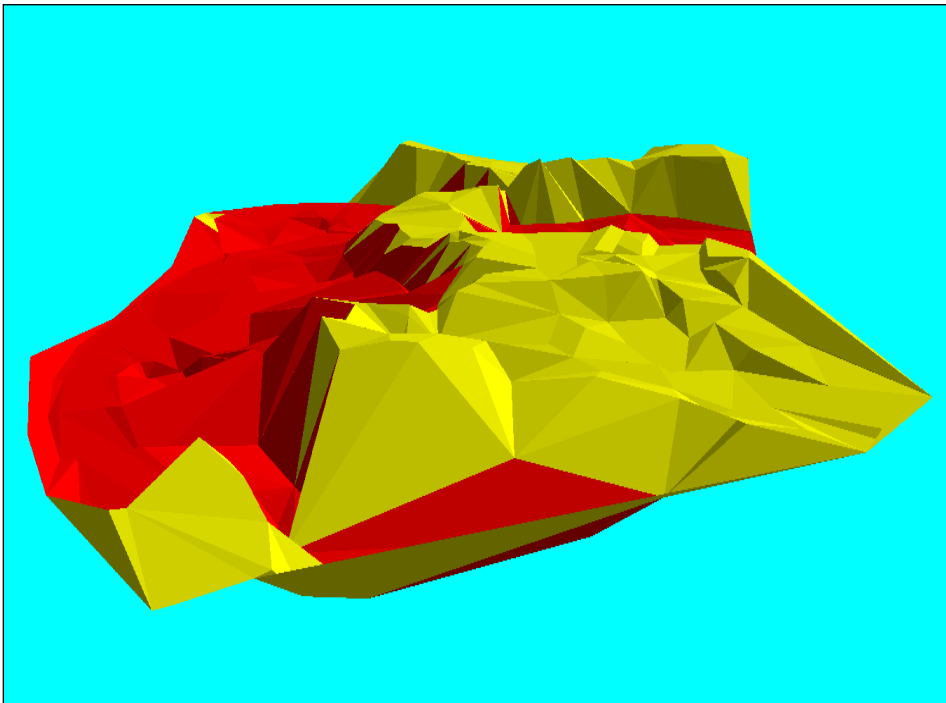
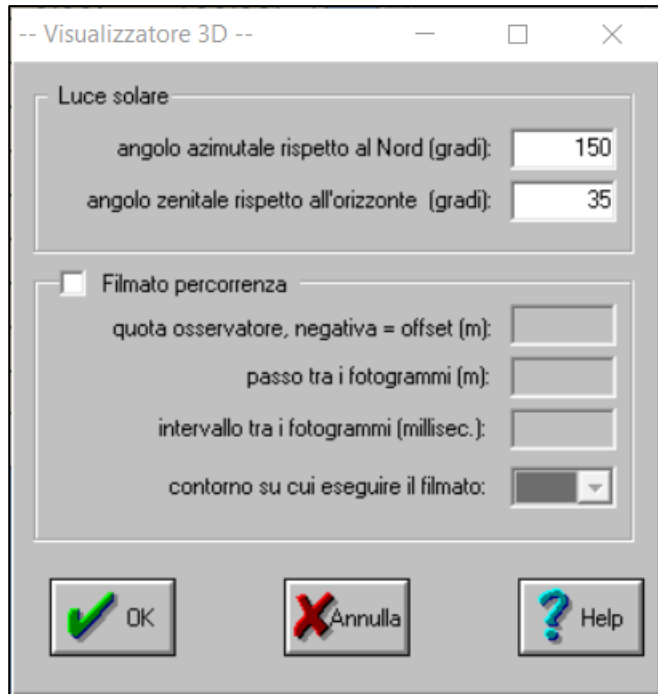
Se si risponde Sì, viene visualizzata la finestra di richiesta dei dati di Figura 405 (in alto) per la generazione della vista tridimensionale da parte del visualizzatore 3D fotorealistico. Inserendo le opzioni richieste da tale finestra dati, viene lanciato il visualizzatore nel quale viene creata la vista 3D con la diversa colorazione dei triangoli in sterro (in rosso) e riporto (in giallo) come si vede in Figura 405 (in basso). Per la spiegazione su come ottenere le viste 3D si consulti il successivo paragrafo 18.7 *Viste 3D* a pag. 601.

**Figura 405 -**

*Geocat crea la vista 3D dello spianamento calcolato permettendo di impostare le ombreggiature rispetto alla direzione della luce solare (finestra qui a lato).*

*La vista mette in evidenza le aree di sterro e di riporto colorando la prima in rosso e la seconda in giallo (immagine qui sotto).*

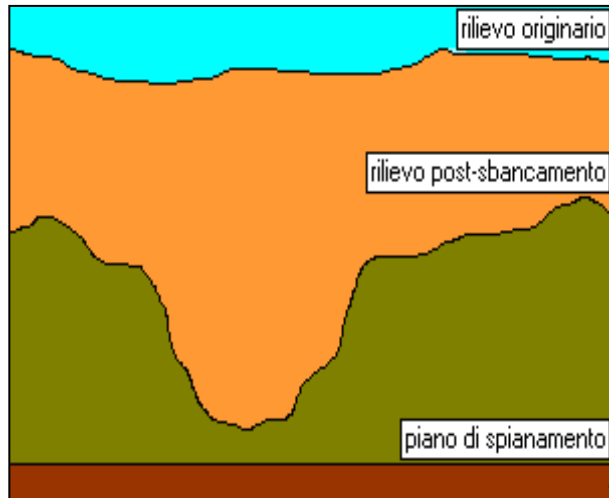
*Questa prestazione permette di far valutare l'intervento anche a soggetti terzi non tecnici.*



## 18.6 Sbancamenti

Come precisato all'inizio di questo capitolo dedicato all'altimetria, Geocat non è un software specifico per opere complesse di movimento terra. Tuttavia, per lavori in cui non è richiesta una precisione molto spinta, permette di calcolare molto facilmente il volume scavato a seguito di uno sbancamento. Per fare questo, con riferimento alla Figura 406, si deve procedere come segue:

1. Si esegue il rilievo del terreno prima dello sbancamento (stato originario).
2. Si esegue il rilievo a sbancamento avvenuto.
3. Si vengono così ad avere due rilievi che riproducono lo stato del terreno prima e dopo lo sbancamento.
4. Si fissa un piano di spianamento a quota inferiore del rilievo originario.



**Figura 406** – In Geocat si può calcolare il volume di uno sbancamento per differenza tra i due rilievi: quello dello stato originario e quello successivo allo scavo.

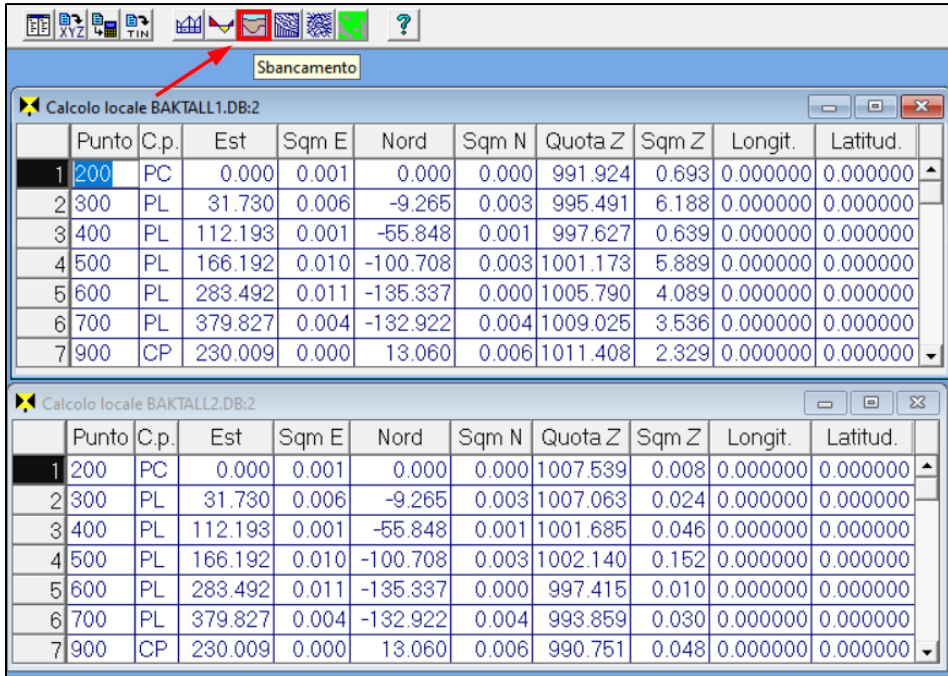
A partire da questi due rilievi, il programma calcolerà il volume sbancato per differenza tra i due volumi compresi tra la superficie dei rilievi stessi (modello matematico) e il piano di riferimento orizzontale posto a quota inferiore al punto più basso di entrambi i rilievi (“piano di spianamento” in Figura 406). Perché tutto questo avvenga in maniera corretta, è ovviamente necessario che l’area planimetrica (cioè in proiezione orizzontale) sulla quale viene eseguito il calcolo sia la stessa per entrambi i rilievi. Per ottenere questo risultato si può procedere in due modi diversi a seconda che il contorno dell’area soggetta allo scavo di sbancamento sia rilevabile (o meno) già durante il rilievo originario. Se così, infatti, è sufficiente rilevare tale contorno in entrambi i rilievi e limitare il calcolo dello sbancamento all’area da questo racchiusa, come vedremo in seguito. Se invece, come succede spesso, durante il rilievo originario non è possibile conoscere con precisione l’area soggetta allo scavo, e non è quindi possibile rilevarne il contorno, è necessario rilevare

una zona sufficientemente più ampia di quella soggetta allo scavo in modo che il contorno che la delimita possa essere rilevato anche durante il rilievo successivo allo sbancamento. Una volta rilevati i punti che delimitano tale area esterna allo sbancamento si possono adottare le due diverse modalità operative di seguito descritte:

- **Picchettamento dei punti esterni:** si picchettano i punti esterni che delimitano l'area rilevata senza preoccuparsi di picchettare una o più delle stazioni effettuate (al fine di un successivo ristazionamento). Così facendo, il rilievo post-sbancamento potrà essere eseguito da nuove stazioni effettuate in posizione del tutto arbitraria rispetto a quelle del primo rilievo. In questo caso, infatti, per rispettare il presupposto che i due rilievi abbiano la stessa area di calcolo, è sufficiente ribattere i punti esterni picchettati durante il primo rilievo.
- **Picchettamento di una o più stazioni:** con questa modalità operativa non si picchettano i punti esterni che delimitano l'area rilevata ma si picchettano invece una o più stazioni per le quali si ha la certezza di poter ristazionare durante il rilievo post-sbancamento. Queste stazioni, naturalmente, dovranno essere orientate su punti fissi rintracciabili durante il successivo stazionamento. In questo caso, quindi, non è necessario ribattere l'area esterna rilevata con il primo rilievo ma è sufficiente ristazionare in una delle stazioni picchettate durante il primo rilievo, ovviamente impostando lo stesso orientamento, e procedere a rilevare la sola area soggetta allo scavo. Dopodiché, si devono eseguire con il programma le seguenti operazioni:
  - si duplica il primo rilievo, con il comando *File | Salva come* oppure copiando il file dalle cartelle di Windows;
  - nel rilievo duplicato si devono eliminare i punti del primo rilievo che interessano l'area sbancata e si aggiungono al loro posto i nuovi punti della stessa area battuti dalle stazioni eseguite durante il secondo rilievo.

In questo modo, ci si riporta alla situazione del caso precedente, come se cioè si fossero ribattuti anche i punti esterni all'area sbancata. Naturalmente, nel secondo metodo occorre porre particolare attenzione a sostituire tutti i punti dell'area sbancata del primo rilievo con i punti del secondo rilievo; in caso contrario, cioè lasciando uno o più punti del primo rilievo (a quota più alta) si avrebbero risultati inattendibili. Nel primo metodo invece non sussiste alcun rischio, dato che i due rilievi sono completamente distinti tra di loro avendo in comune solo i punti esterni (che non sono stati intaccati dallo sbancamento) i quali garantiscono di calcolare il volume dei due piani quotati sullo stesso perimetro.

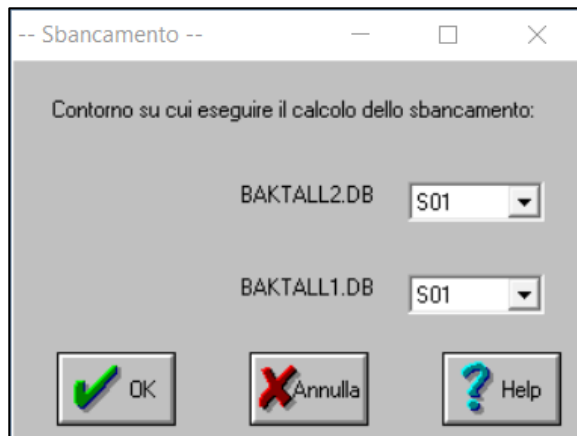
Premesse le considerazioni di cui sopra, procediamo ad un esempio concreto. Eseguiamo il calcolo locale di entrambi i rilievi *BAKTALL1.DB* e *BAKTALL2.DB* del lavoro *GUIDA*, che costituiscono rispettivamente il rilievo dello stato originario e quello a sbancamento avvenuto. Una volta eseguiti i calcoli di entrambi i rilievi, diventa attiva l'icona *Sbancamento* della barra strumenti che fino a prima era invece disattivata (in grigio). Premendo questa icona, si apre la finestra per il calcolo dello sbancamento, il tutto come illustrato in Figura 407.



**Figura 407 –**

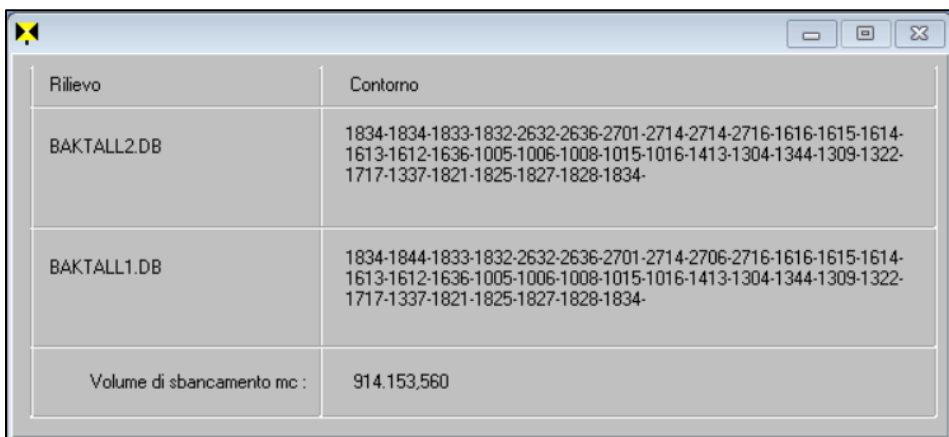
*Il calcolo dello sbancamento tra i due rilievi: BAKTALL1.DB dello stato originario e BAKTALL2.DB a scavo avvenuto.*

*È possibile definire il perimetro dell'area da calcolare inserendo il relativo contorno nella tabella "Contorni e dividenti" di Geocat.*



In questa finestra vengono chiesti gli eventuali contorni (cioè aree chiuse) da considerare (uno per ciascuno dei due rilievi) nel calcolo dello sbancamento. Come spiegato in precedenza, questi contorni costituiscono l'area chiusa di ciascuno dei due rilievi alla quale il programma dovrà limitare il calcolo e devono essere stati preventivamente inseriti nella tabella *Contorni e dividenti* del rilievo con le modalità già spiegate al precedente paragrafo 18.5 *Spianamenti* a pag. 590. Ovviamente, con riferimento a quanto detto in premessa, per ottenere un risultato corretto è necessario che i due contorni, nel primo e nel secondo rilievo, siano gli stessi. Viceversa, se si è adottata una delle due modalità operative sopra esposte (picchettamento dei punti esterni o picchettamento di una o più stazioni), si avrà che l'area complessiva rilevata per i due rilievi è la stessa e pertanto è sufficiente effettuare il calcolo per l'intera superficie dei due rilievi. In questo caso, basta lasciare nelle due caselle di scelta la dicitura *INTERO*. Premendo *OK* dalla finestra inizia la fase di calcolo di entrambi i rilievi, seguita dal calcolo del volume di sbancamento, trovato per differenza tra il volume di ciascun rilievo rispetto ad un piano orizzontale che Geocat fissa automaticamente ad una quota più bassa rispetto a quella di tutti i punti. Al termine anche di quest'ultima elaborazione appare la finestra di Figura 408 contenente tutti i dati e i risultati dello sbancamento calcolato, vale a dire:

- il nome dei due rilievi calcolati;
- l'elenco dei vertici dei rispettivi contorni che definiscono il perimetro considerato;
- il volume di sbancamento determinato come sopra descritto.



Rilievo	Contorno
BAKTALL2.DB	1834-1834-1833-1832-2632-2636-2701-2714-2714-2716-1616-1615-1614-1613-1612-1636-1005-1006-1008-1015-1016-1413-1304-1344-1309-1322-1717-1337-1821-1825-1827-1828-1834
BAKTALL1.DB	1834-1844-1833-1832-2632-2636-2701-2714-2706-2716-1616-1615-1614-1613-1612-1636-1005-1006-1008-1015-1016-1413-1304-1344-1309-1322-1717-1337-1821-1825-1827-1828-1834
Volume di sbancamento mc :	914.153,560

**Figura 408** - *Il risultato del calcolo di sbancamento ottenuto per differenza tra i volumi dei due rilievi rispetto ad una quota inferiore ad entrambi.*

## 18.7 Viste 3D

Geocat produce una serie di interessanti viste e filmati tridimensionali del modello matematico del terreno in grado di fornire un'ottima percezione della morfologia del terreno. Nei paragrafi che seguono illustriamo le modalità per realizzare questi elaborati.

### Vista Griglia 3D

Mediante questa funzionalità, il programma crea nel CAD il disegno (file DXF) contenente la vista 3D del piano quotato del rilievo a griglia. Esistono due possibilità per ottenere questo elaborato: la *Griglia disegno 3D* e la *Griglia 3D-FACCIA*, corrispondenti alle due icone presenti nella barra degli strumenti della tabella delle coordinate del calcolo reale, come si vede in Figura 409.

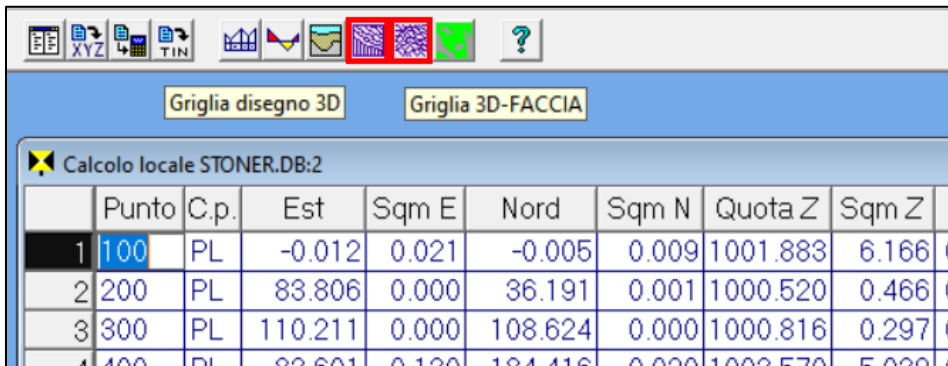


Figura 409 - I due comandi (icone) di Geocat per ottenere le viste 3D.

Il comando *Griglia disegno 3D* genera un disegno bidimensionale contenente una vista a griglia 3D del terreno a partire da un punto di osservazione prefissato. Una volta attivato, viene presentata la finestra per la richiesta dei dati di Figura 410:

- **scala planimetrica / altimetrica:** sono le diverse scale planimetrica e altimetrica con le quali si desidera ottenere il disegno della griglia.
- **dimensione griglia:** è la dimensione in metri delle maglie quadrate della griglia.
- **Punto di osservazione Est / Nord / Quota:** sono le coordinate del punto di osservazione dal quale ottenere la vista. Il programma preimposta automaticamente le coordinate X/Y medie di tutti i punti del rilievo e la Z aumentata di 1/5 rispetto al punto più elevato.

Dopo aver inserito i dati suddetti, ed aver premuto il bottone *OK*, il programma lancia l'elaborazione della vista 3D, al termine della quale viene creato nel CAD il disegno DXF della stessa. In Figura 410 è riprodotta la griglia 3D per il rilievo *STONER.DB* del lavoro *GUIDA*. Nel CAD è possibile modificarne la prospettiva usando il comando *ORBITA*.

**Figura 410 -**

*Sopra: i parametri per la creazione della griglia 3D: le scale planimetrica e altimetrica, la dimensione della griglia e il punto di osservazione.*

*Sotto: il disegno DXF della griglia ottenuto sul CAD, dove è possibile modificarne la prospettiva usando il comando *ORBITA*.*

Vista griglia 3D

Scala e dimensioni

scala planimetrica: 1000

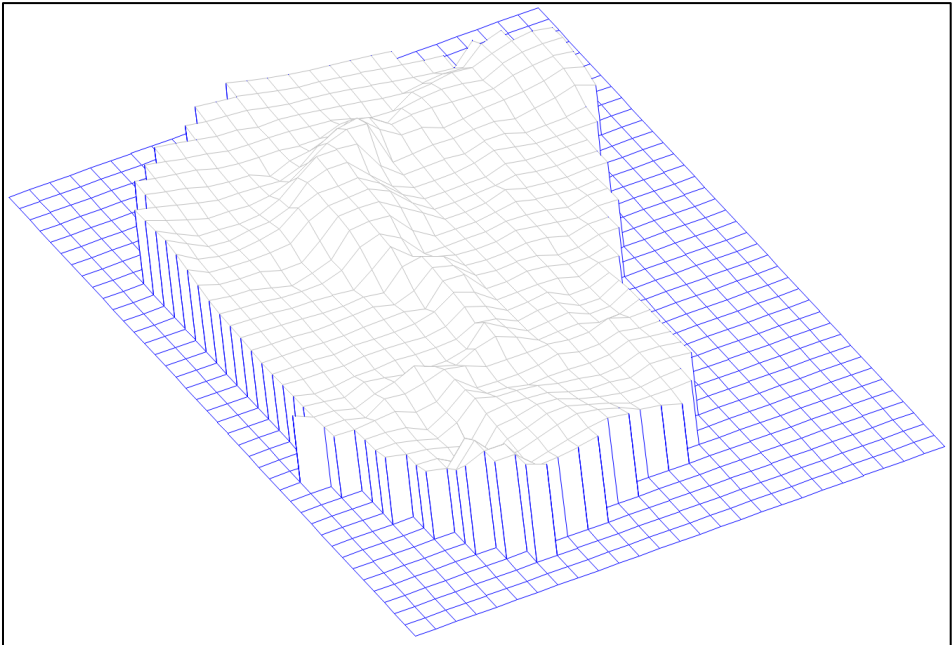
scala altimetrica: 500

dimensione griglia: 10

Punto di osservazione

Est	Nord	Quota
62.779	129.895	1119.378

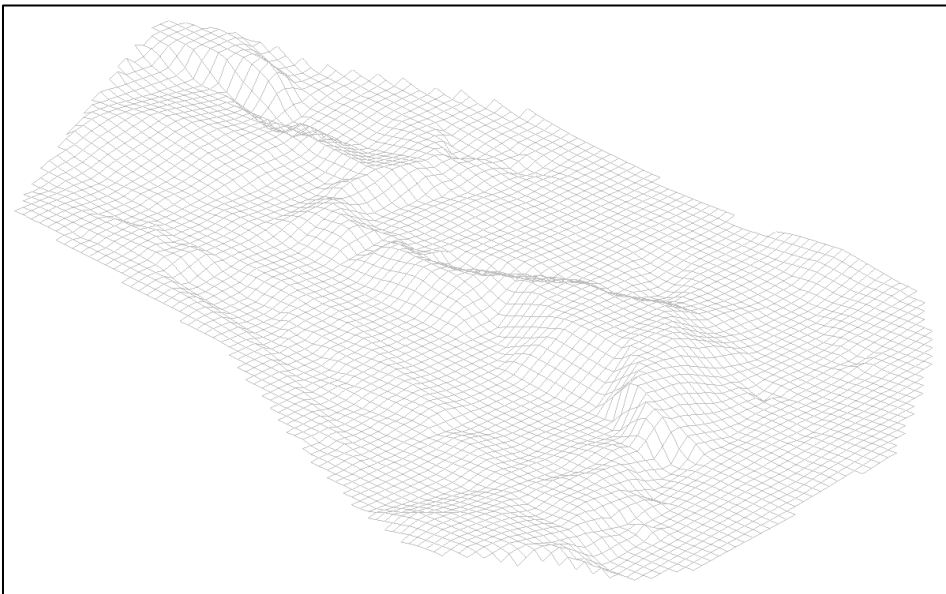
OK Annulla Help





### **Griglia 3D-FACCIA**

Questo comando genera invece un disegno tridimensionale contenente una griglia 3D a maglia quadrata composta da entità *3DFACCIA* del CAD. Il comando agisce nella stessa modalità sopra descritta per la *Griglia disegno 3D* con l'unica differenza che non chiede alcun parametro per la generazione del DXF. Il disegno generato per questa vista la riproduce infatti fissando la visuale sullo zenit, cioè esattamente in pianta. Tuttavia, come per quella precedente, una volta aperta nel CAD, può essere opportunamente visualizzata nella posizione tridimensionale desiderata mediante il comando *ORBITA*, come mostrato in Figura 411.



**Figura 411** - La vista 3D con entità *3DFACCIA* del CAD può essere ruotata con il comando *ORBITA* per farle assumere la posizione 3D desiderata.

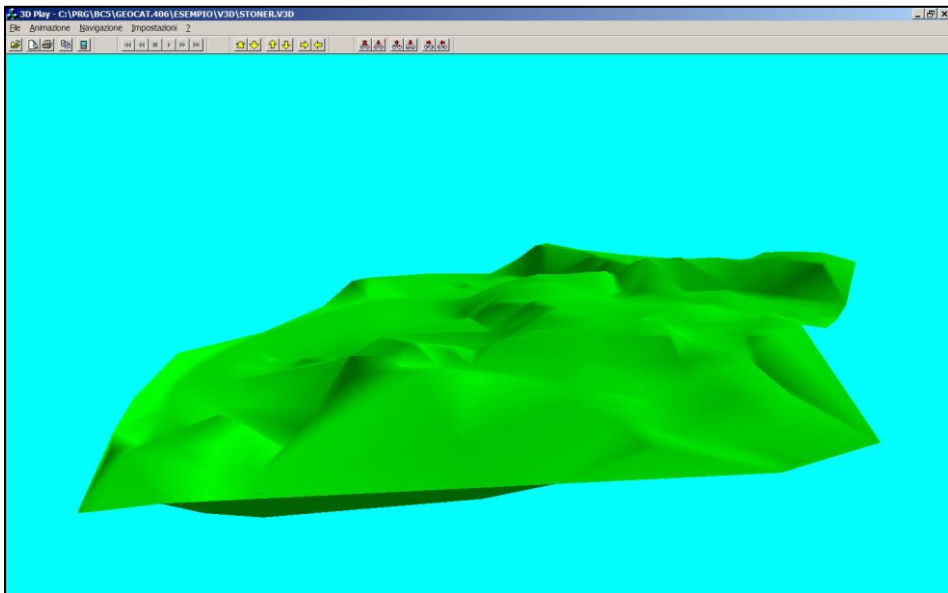
### **Visualizzatore fotorealistico**

Le viste 3D illustrate ai paragrafi precedenti sono in genere sufficienti a dare la percezione della morfologia del rilievo. Ma per rendere più realistico lo stato del terreno, Geocat mette a disposizione un potente visualizzatore fotorealistico, in grado cioè di rappresentare il terreno in forma smussata come nella realtà (e non a maglie triangolari o quadrate), considerando la sorgente luminosa solare e le relative ombreggiature. Questo strumento si attiva sempre dalla finestra delle coordinate del calcolo reale mediante l'icona *Visualizzatore 3D della barra strumenti*. 

Lo vediamo attivandolo dalla tabella delle coordinate del rilievo *STONER.DB*. Appena attivato, viene presentata la finestra per la richiesta dei dati già vista al paragrafo 18.5 *Spianamenti* in Figura 405 a pag. 596. La finestra presenta due riquadri: *Luce solare* e *Filmato percorrenza*. Selezioniamo la prima opzione che ci chiede i dati della luce solare:

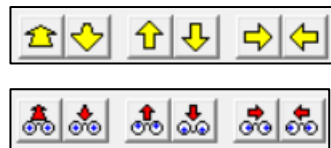
- **angolo azimutale rispetto al Nord (gradi):** è l'angolo orizzontale della posizione del sole rispetto al Nord.
- **angolo zenitale rispetto all'orizzonte (gradi):** è l'angolo verticale della luce solare rispetto all'orizzonte. Ovviamente tanto più elevato è il valore di questo angolo, tanto più luminosa e priva di ombreggiature risulterà la vista del terreno.

Premendo *OK* dopo aver fornito i dati di cui sopra, verrà lanciato il visualizzatore 3D sul quale viene generata la vista 3D, come illustrato in Figura 412.



**Figura 412** - *Il visualizzatore di Geocat permette di ottenere viste 3D fotorealistiche di grande impatto visivo.*

Dalla finestra del visualizzatore è possibile modificare la vista ruotandola e spostando il punto di osservazione. Per fare questo si attivano gli appositi comandi presenti nella barra degli strumenti del programma riprodotta qui a lato.



Il visualizzatore consente inoltre di stampare, vedere in anteprima di stampa e di esportare in formato raster l'immagine della vista ottenuta. Per tutti questi comandi, data la loro estrema intuitività, omettiamo in questa sede qualsiasi spiegazione lasciando all'utente il compito di sperimentarli.

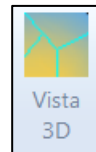
Se invece, nella finestra dei parametri del visualizzatore (Figura 405 a pag. 596) selezioniamo il riquadro *Filmato percorrenza*, è possibile ottenere dal visualizzatore un filmato che simula la percorrenza di un ipotetico osservatore al di sopra del modello del terreno.

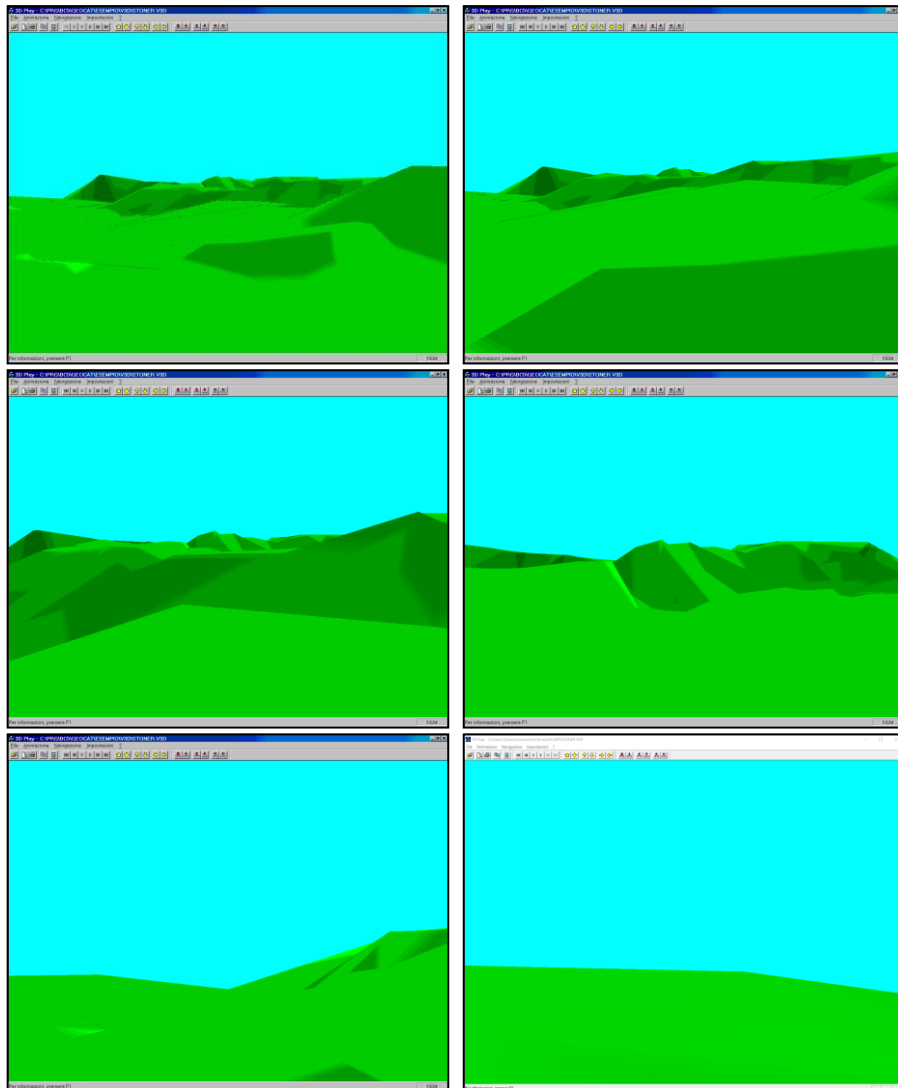
- **quota osservatore, negativa = offset (m):** (nell'esempio – 5) è la quota del punto di osservazione. Può essere precisata una quota assoluta (a volo d'uccello) inserendo un valore positivo, oppure un'altezza dal terreno (simulazione di camminamento) inserendo un valore negativo.
- **passo tra i fotogrammi (m):** (nell'esempio 10) è la distanza alla quale il visualizzatore genererà i fotogrammi lungo il percorso definito.
- **intervallo tra i fotogrammi (millisec.):** (nell'esempio 200) è il lasso di tempo che si desidera intercorra tra un fotogramma e il successivo.
- **contorno su cui eseguire il filmato:** (nell'esempio F01) è la sequenza di punti definita nella tabella *Contorni e dividenti* come contorno di tipo *Filmato* (codice che inizia per *F*), si veda a questo proposito il capitolo 12 *Contorni e dividenti* a pag. 215.

Premendo *OK* dopo aver fornito i dati di cui sopra, viene lanciato il visualizzatore 3D sul quale appare il primo fotogramma generato dal programma. Dalla finestra di questo programma è ora possibile lanciare il filmato agendo sui comandi “registratore” presenti nella toolbar riprodotta qui a lato (sono i tipici comandi presenti nei dispositivi di registrazione). La Figura 413 mostra alcuni fotogrammi in sequenza del filmato generato per il rilievo *STONER.DB* con i parametri sopra indicati.



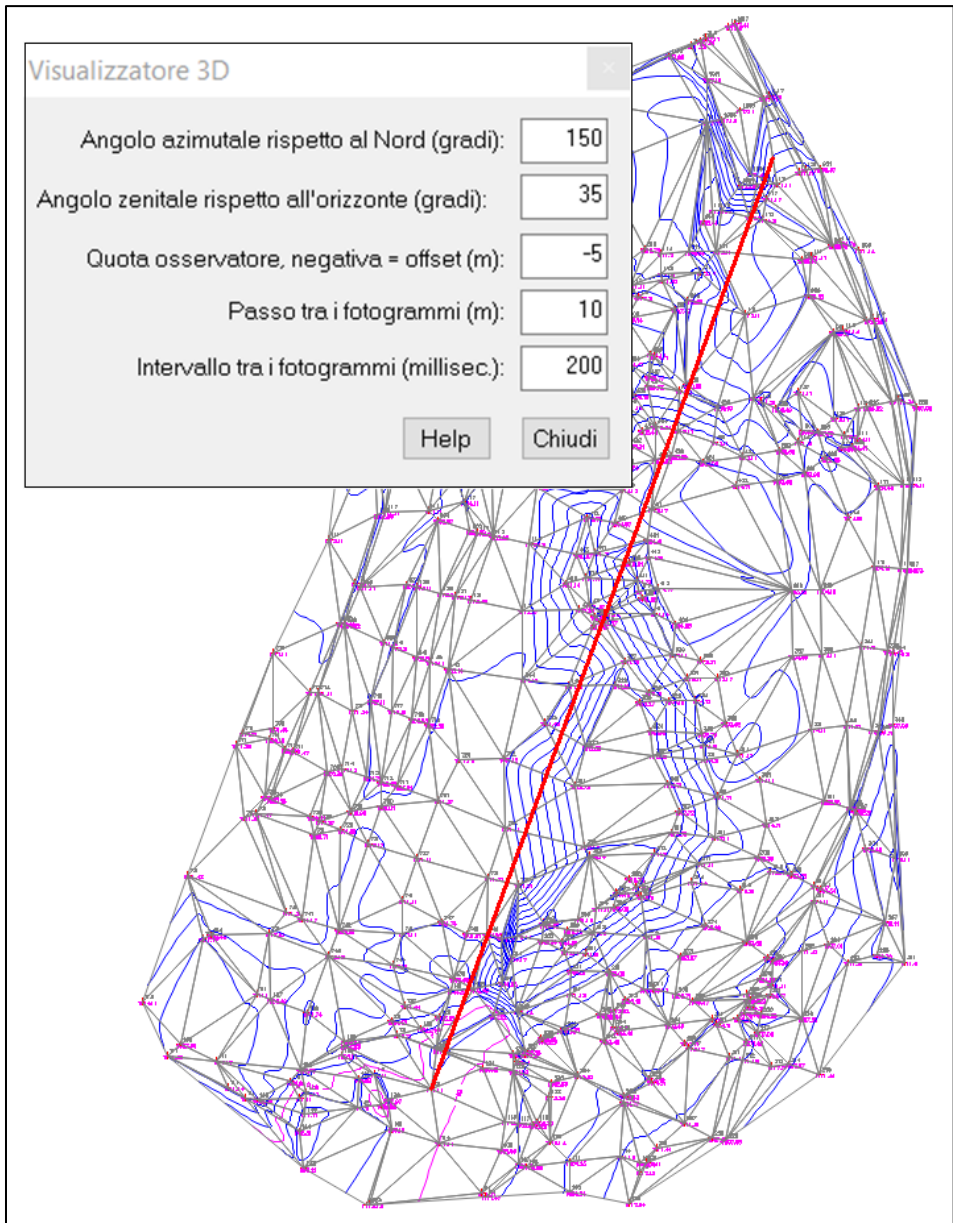
Questo potente generatore di filmati sulla percorrenza può essere lanciato anche dall'applicativo CAD di Geocat (vedi paragrafo 14.3 *Applicativo topografico* a pag. 292) mediante il comando *Vista 3D* riprodotto qui a lato. Il vantaggio di lanciare il visualizzatore dal CAD consiste nel fatto che la percorrenza da simulare può essere agevolmente tracciata sul piano quotato come se si trattasse di un profilo. Infatti, dopo aver attivato il comando per il rilievo *STONER.DB*, appare la finestra per la richiesta dei dati di Figura 414 a pag. 607. Questa è del tutto uguale a quella già vista in precedenza con la sola differenza che in questo caso viene data per scontata la generazione del filmato e non di una semplice vista 3D.





**Figura 413** - Alcuni fotogrammi del filmato generato per il rilievo STONER.DB.

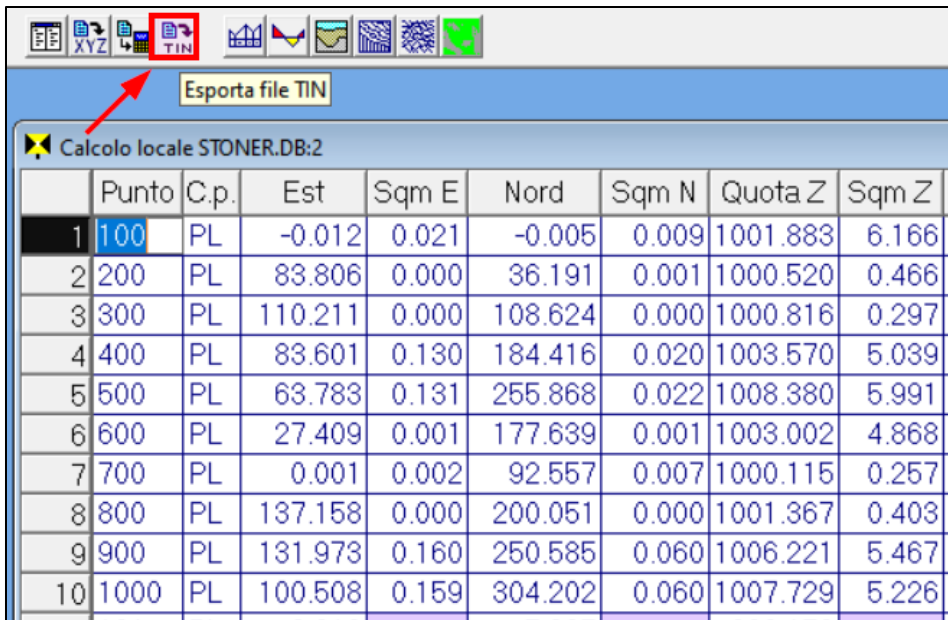
Dopo aver inserito i dati, l'utente può quindi procedere a tracciare sul piano quotato il percorso che intende simulare allo stesso modo di come si opera per i profili (si veda il paragrafo 18.4 *Profili e Sezioni* a pag. 574). Tracciato il percorso, è sufficiente premere il bottone *Chiudi* della finestra ottenendo il lancio del visualizzatore sul quale è presente il primo dei fotogrammi generati. Dalla finestra del visualizzatore, come già visto, si può poi procedere a lanciare il filmato agendo sui comandi "registratore" presenti nella toolbar.



**Figura 414 -** Il filmato 3D può essere generato direttamente dal disegno CAD del modello matematico di terreno mediante l'apposito comando dell'applicativo topografico di Geocat che permette di tracciare il percorso desiderato sopra il piano quotato a curve di livello. I parametri da fornire al programma sono gli stessi del comando attivato da Geocat con il tracciato definito da un contorno con codice che inizia per F (Filmato).

## 18.8 Export file TIN

Per generare il modello matematico del terreno, Geocat utilizza l'algoritmo a triangoli conosciuto con la sigla internazionale TIN (*Triangulated Irregular Network* = rete di triangoli irregolari). Si tratta di una tecnica molto diffusa, adottata da numerosi altri software di topografia o di grafica. A questo proposito, il programma permette di esportare il modello matematico nel formato file TIN in modo che l'utente possa poi importarlo su altre applicazioni. Per ottenere l'export su questo file, è sufficiente elaborare il calcolo locale del rilievo e, dalla tabella delle coordinate, attivare il comando (icona) Esporta file TIN, come mostrato in .



The screenshot shows the Geocat software interface. At the top, there is a toolbar with several icons. One icon, representing a document with a downward arrow, is highlighted with a red box and a red arrow pointing to it. Below the toolbar, there is a button labeled 'Esporta file TIN'. Below this button, there is a window titled 'Calcolo locale STONER.DB:2' containing a table with 9 columns and 11 rows. The first row of the table is highlighted in black, and the first cell of this row contains the number '1'. The table contains numerical data for various points, including coordinates and area calculations.

	Punto	C.p.	Est	Sqm E	Nord	Sqm N	Quota Z	Sqm Z
1	100	PL	-0.012	0.021	-0.005	0.009	1001.883	6.166
2	200	PL	83.806	0.000	36.191	0.001	1000.520	0.466
3	300	PL	110.211	0.000	108.624	0.000	1000.816	0.297
4	400	PL	83.601	0.130	184.416	0.020	1003.570	5.039
5	500	PL	63.783	0.131	255.868	0.022	1008.380	5.991
6	600	PL	27.409	0.001	177.639	0.001	1003.002	4.868
7	700	PL	0.001	0.002	92.557	0.007	1000.115	0.257
8	800	PL	137.158	0.000	200.051	0.000	1001.367	0.403
9	900	PL	131.973	0.160	250.585	0.060	1006.221	5.467
10	1000	PL	100.508	0.159	304.202	0.060	1007.729	5.226

**Figura 415** - Geocat esporta il modello matematico del terreno nel formato standard internazionale TIN che può essere importato in altre applicazioni.

Questo comando apre la finestra per il salvataggio del file, posizionandola nella cartella XYZ del lavoro in linea: (si veda il paragrafo Lavori | Struttura dei dati del Lavoro della sezione Configurazione). Una volta fornito il nome del file TIN da generare e premuto Salva, il programma segnala l'avvenuta creazione del file. Segue un estratto di file TIN generato da Geocat per il rilievo STONER.DB del lavoro GUIDA. Come si può notare, si tratta di una enumerazione di triangoli dove ogni riga inizia con una *t*, seguita dalle coordinate XYZ dei tre punti che formano ciascun triangolo del modello matematico del terreno.

---

t	75.266	137.448	1011.727	65.615	148.250	1011.432	57.998	129.821	1001.691
t	63.271	110.786	1012.349	72.316	129.960	1012.617	57.998	129.821	1001.691
t	72.316	129.960	1012.617	75.266	137.448	1011.727	57.998	129.821	1001.691
t	65.615	148.250	1011.432	43.803	131.738	1001.833	57.998	129.821	1001.691
t	68.461	149.587	1011.273	66.016	151.159	1010.068	65.615	148.250	1011.432
t	66.016	151.159	1010.068	61.297	153.398	1011.232	65.615	148.250	1011.432
t	61.297	153.398	1011.232	43.803	131.738	1001.833	65.615	148.250	1011.432
t	63.271	110.786	1012.349	79.800	124.696	1012.266	72.316	129.960	1012.617
t	79.800	124.696	1012.266	82.858	127.686	1011.277	72.316	129.960	1012.617
t	43.803	131.738	1001.833	50.475	118.415	1001.419	57.998	129.821	1001.691
t	50.475	118.415	1001.419	63.271	110.786	1012.349	57.998	129.821	1001.691
t	64.520	154.611	1010.372	61.297	153.398	1011.232	66.016	151.159	1010.068
t	82.858	127.686	1011.277	75.266	137.448	1011.727	72.316	129.960	1012.617
t	88.972	125.185	1009.158	82.858	127.686	1011.277	79.800	124.696	1012.266
t	90.112	139.500	1001.898	75.266	137.448	1011.727	82.858	127.686	1011.277
t	75.266	137.448	1011.727	68.461	149.587	1011.273	65.615	148.250	1011.432
t	90.112	139.500	1001.898	68.461	149.587	1011.273	75.266	137.448	1011.727
t	68.461	149.587	1011.273	68.913	152.147	1009.843	66.016	151.159	1010.068
t	64.520	154.611	1010.372	57.082	161.330	1011.140	61.297	153.398	1011.232
t	63.271	110.786	1012.349	83.343	115.788	1013.165	79.800	124.696	1012.266
t	59.867	98.912	1013.719	63.271	110.786	1012.349	50.475	118.415	1001.419
t	84.176	152.240	1001.838	68.913	152.147	1009.843	68.461	149.587	1011.273
t	43.803	131.738	1001.833	37.829	107.255	1001.116	50.475	118.415	1001.419
t	43.541	153.064	1002.272	43.803	131.738	1001.833	61.297	153.398	1011.232
t	90.112	139.500	1001.898	84.176	152.240	1001.838	68.461	149.587	1011.273
t	68.913	152.147	1009.843	64.520	154.611	1010.372	66.016	151.159	1010.068
t	78.995	162.380	1001.734	64.520	154.611	1010.372	68.913	152.147	1009.843
t	88.972	125.185	1009.158	94.561	132.178	1002.994	82.858	127.686	1011.277
t	43.541	153.064	1002.272	20.645	134.815	1002.135	43.803	131.738	1001.833
t	63.240	163.183	1010.751	57.082	161.330	1011.140	64.520	154.611	1010.372
t	78.995	162.380	1001.734	63.240	163.183	1010.751	64.520	154.611	1010.372
t	84.176	152.240	1001.838	80.612	156.894	1001.026	68.913	152.147	1009.843
t	85.426	160.005	1004.773	80.612	156.894	1001.026	84.176	152.240	1001.838
t	80.612	156.894	1001.026	79.657	159.071	1000.921	68.913	152.147	1009.843
t	85.426	160.005	1004.773	79.657	159.071	1000.921	80.612	156.894	1001.026
t	79.657	159.071	1000.921	78.995	162.380	1001.734	68.913	152.147	1009.843
t	20.645	134.815	1002.135	37.829	107.255	1001.116	43.803	131.738	1001.833
t	94.561	132.178	1002.994	90.112	139.500	1001.898	82.858	127.686	1011.277
t	90.112	139.500	1001.898	90.981	148.730	1004.855	84.176	152.240	1001.838
t	59.867	98.912	1013.719	84.101	108.116	1013.299	63.271	110.786	1012.349
t	83.343	115.788	1013.165	88.972	125.185	1009.158	79.800	124.696	1012.266
t	84.101	108.116	1013.299	83.343	115.788	1013.165	63.271	110.786	1012.349
t	98.843	115.016	1002.794	88.972	125.185	1009.158	83.343	115.788	1013.165
t	98.843	115.016	1002.794	84.101	108.116	1013.299	83.343	115.788	1013.165
t	57.082	161.330	1011.140	43.541	153.064	1002.272	61.297	153.398	1011.232
t	60.530	170.306	1010.972	57.082	161.330	1011.140	63.240	163.183	1010.751
t	45.755	173.851	1002.515	43.541	153.064	1002.272	57.082	161.330	1011.140
t	43.541	153.064	1002.272	27.856	156.338	1002.416	20.645	134.815	1002.135
t	97.160	125.306	1004.122	94.561	132.178	1002.994	88.972	125.185	1009.158
t	94.561	132.178	1002.994	98.697	137.592	1003.312	90.112	139.500	1001.898
t	78.995	162.380	1001.734	76.470	167.863	1001.010	63.240	163.183	1010.751
t	85.426	160.005	1004.773	78.995	162.380	1001.734	79.657	159.071	1000.921
t	22.868	157.549	1003.534	15.046	137.067	1003.550	20.645	134.815	1002.135
t	15.046	137.067	1003.550	14.660	117.741	1002.247	20.645	134.815	1002.135
t	37.829	107.255	1001.116	59.867	98.912	1013.719	50.475	118.415	1001.419

---