

5.4 Mappe Teresiane prive di coordinate – Lombardia

Al paragrafo 3.1 *La genesi della mappa d'impianto* abbiamo accennato alle mappe d'impianto preunitarie presenti in alcune Province Lombarde, mappe comunemente note come "Teresiane" in memoria di Maria Teresa d'Austria, sovrana dell'Impero Austro-Ungarico di cui faceva parte il Lombardo-Veneto prima dell'unità d'Italia. Si tratta di mappe create nel 19° secolo il cui rilievo seguiva le istruzioni della direzione generale del Censo in esecuzione del Regio Decreto 13/04/1807, pubblicato il 01/04/1811, istruzioni utilizzate dagli Austriaci dopo la caduta di Napoleone per formare il catasto Lombardo-Veneto. Il rilievo veniva eseguito con la tavoletta pretoriana con diottra a cannocchiale e riga di ottone, senza alcun riferimento geodetico e le istruzioni stabilivano, come del resto quelle del catasto unitario, una misurazione esatta dei possessi e un metodo più speditivo per il rilevamento particellare (diversità di colture, qualità e classe) all'interno delle singole proprietà. Il catasto del Lombardo-Veneto, successivamente chiamato "Nuovo Censo Milanese", entrò definitivamente in attivazione nel 1876, cioè dieci anni prima della Legge Messedaglia (1° marzo 1886), la quale, come detto al paragrafo sopra citato, lasciò la possibilità di recuperare la cartografia esistente di alcuni territori, cosa che avvenne in queste zone.

Naturalmente, considerati i mezzi con cui all'epoca furono prodotte, queste mappe non possiedono la precisione di quelle del catasto unitario. E se già ricorrere a queste ultime per ricostruire un confine d'impianto è da considerarsi l'ultima *ratio* dopo aver esperito tutte le possibili indagini alla ricerca di elementi probatori, documentali o materializzati sul posto, a maggior ragione questa attività investigativa deve essere ancor più accurata per i tecnici che si trovano nelle Province in cui l'impianto è tuttora quello preunitario, come nel caso che vedremo in questo paragrafo o in quello relativo al catasto, sempre ex Austriaco, del Trentino Alto Adige che vedremo nel prossimo.

In ogni caso, il problema che nasce è sempre lo stesso:

Se dopo aver svolto tutte le indagini possibili e immaginabili non è emerso nessun elemento probatorio circa il confine, cosa faccio?

È evidente che se, in ultima analisi, la mappa d'impianto (Teresiana o meno che sia) è, volenti o nolenti, l'unico documento *super partes* che indica il confine, dovrò giocoforza ricostruirlo a partire dalla stessa, completando a posteriori l'opera di indagine mediante un'ulteriore ricerca di eventuali materializzazioni, anche interrato (cippi), nelle vicinanze del confine così ricostruito. Se poi anche quest'ultima ricerca non dà frutti, è chiaro che il confine da indicare al giudice in un eventuale incarico di CTU non può che essere quello ricostruito dalla mappa d'impianto nel modo più corretto possibile, come vedremo nel caso che svilupperemo di seguito.

Bene, fatta questa doverosa premessa, entriamo quindi nel merito di come poter ricostruire un confine da una mappa Teresiana.

Al punto del sottoparagrafo 3.8.4 dedicato a queste mappe abbiamo già visto che la georeferenziazione più idonea è la Trilaterale perché queste mappe non hanno alcun riferimento cartografico numerico su cui basarsi e la mappa è in pratica un semplice disegno di linee, pur se in scala. Ma la Trilaterale può essere applicata soltanto se i punti di inquadramento ricadono tutti nello stesso foglio del confine, e questa è una condizione molto improbabile da riscontrare. Infatti, data la loro vetustà, già è molto difficile trovare fabbricati d'impianto tuttora esistenti, ma anche quando si trovano, è praticamente impossibile reperirne un numero sufficiente nel foglio del confine, per cui ci si deve quasi sempre allargare ai fogli limitrofi. Questa eventualità di non trovare punti di inquadramento sufficienti nel foglio del confine si verifica spesso anche nelle mappe parametrate del catasto unitario, come vedremo in alcuni esempi di riconfinazioni al capitolo 6. Per queste mappe, tuttavia, il problema è facilmente risolvibile eseguendo la georeferenziazione Parametrica sui quadranti contenenti i punti di inquadramento dei vari fogli, se questi hanno la stessa origine di coordinate, oppure, in caso di fogli con origine diversa, seguendo l'esempio di cui al precedente paragrafo 5.3 *Punti su più fogli di mappa con origini diverse*. Nelle mappe Teresiane questa possibilità viene ovviamente a mancare e quindi l'unica soluzione possibile è quella dell'aggancio diretto mappa-realtà tramite i punti di inquadramento trovati, anche quando questi sono sparsi su più fogli. Questa è proprio la situazione del caso che vedremo tra breve.

I passaggi da sviluppare sono gli stessi già descritti a pag. 839 del precedente paragrafo dedicato alle mappe parametrate, con la sola

esclusione del passo 2 relativo alla georeferenziazione Parametrica. Rimando quindi alla lettura di quei punti per la descrizione dettagliata delle singole operazioni, mentre qui di seguito ne riporto per comodità la sequenza sintetica:

1. Rilievo dei punti di inquadramento dei vari fogli esteso in modo da prelevare punti ben distribuiti sull'intera mappa.
2. Baricentrica sui singoli fogli assegnando ai punti di inquadramento le coordinate derivanti dal calcolo locale del rilievo ed export sul CAD del DXF di ciascun foglio georeferenziato.
3. Unione da CAD dei disegni ottenuti dalle singole Baricentriche e creazione del raster complessivo mediante stampante virtuale.
4. Baricentrica complessiva sul raster dei fogli riuniti, utilizzando i soli punti di inquadramento di primo perimetro attorno al confine e calcolo delle coordinate di quest'ultimo.
5. Eventuale georeferenziazione Trilaterale per adattare la mappa alla realtà, azzerando gli scarti sui punti con scarto più basso e determinazione delle coordinate del confine.

Visti quindi i passaggi da compiere, li sviluppiamo ora su un caso concreto di una CTU realmente svolta. Si tratta di ristabilire il confine a Nord dei mappali 1180 e 1181 del foglio di mappa riprodotto in Figura 341. Gli unici punti di inquadramento che il tecnico è riuscito a trovare su questo foglio sono i quattro spigoli del ponte sul corso d'acqua a Ovest (121, 122, 123, 124) più due limiti di proprietà (113 e 114). Si tratta tuttavia di punti la cui posizione rispetto al confine non consente la corretta ricostruzione della linea, per cui, al fine di raggiungere il risultato più corretto e controllabile possibile (considerate le caratteristiche delle mappe in questione), si è reso necessario reperire altri punti di inquadramento sui fogli limitrofi.

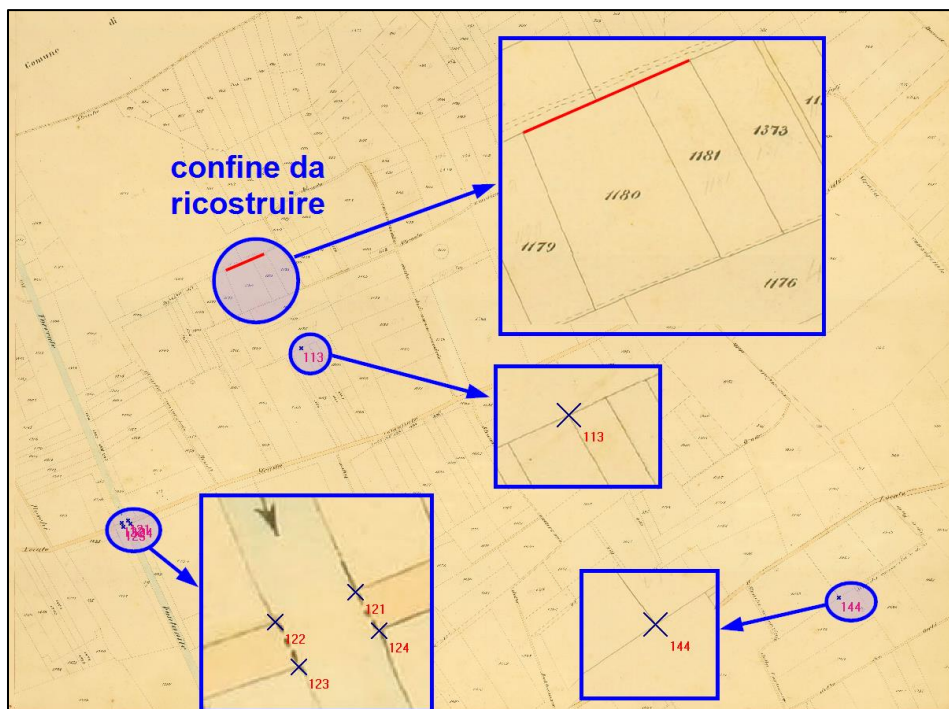


Figura 341 – Il foglio di mappa contenente il confine da ricostruire: i pochi punti di inquadramento reperiti non permettono una corretta ricostruzione del confine. Si è pertanto reso necessario ricercare altri punti di inquadramento sui fogli limitrofi.

Il tecnico ha quindi scandagliato la zona trovando su altri cinque fogli una serie di ulteriori punti d’impianto disposti in maniera da includere baricentricamente il confine. Tali fogli e i rispettivi punti di inquadramento sono illustrati nel quadro d’insieme di Figura 342 a pagina seguente.

Per ciascuna di queste mappe (inclusa quella del confine) il tecnico ha quindi eseguito la georeferenziazione Baricentrica allo scopo di riportarle nel sistema locale del rilievo. Tutte queste georeferenziazioni sono riproducibili aprendo con CorrMap i file di nome *Foglio_X.gmp* (dove X sta per il numero di foglio indicato in Figura 342) presenti nella sezione *Esempi Georeferenziazioni*, cartella *Mappe Teresiane Lombardia*, del materiale fornito a corredo del libro.

Come si può evincere dalla Figura 342, tuttavia, queste georeferenziazioni Baricentriche, se considerate singolarmente, non configurano la soluzione ottimale descritta sopra al punto 1 dei passaggi da compiere, e

cioè quella di avere punti di inquadramento distanti tra loro e ben distribuiti su ciascun foglio in modo da renderne precisa la rototraslazione (nella componente della rotazione). Infatti, tranne che per il foglio 6, i punti degli altri fogli sono tutti ravvicinati tra loro (stessi agglomerati di edifici) e pertanto non sono in grado di garantire tale bontà di risultato. Ma questo è un aspetto che verrà attenuato e risolto con le successive elaborazioni.

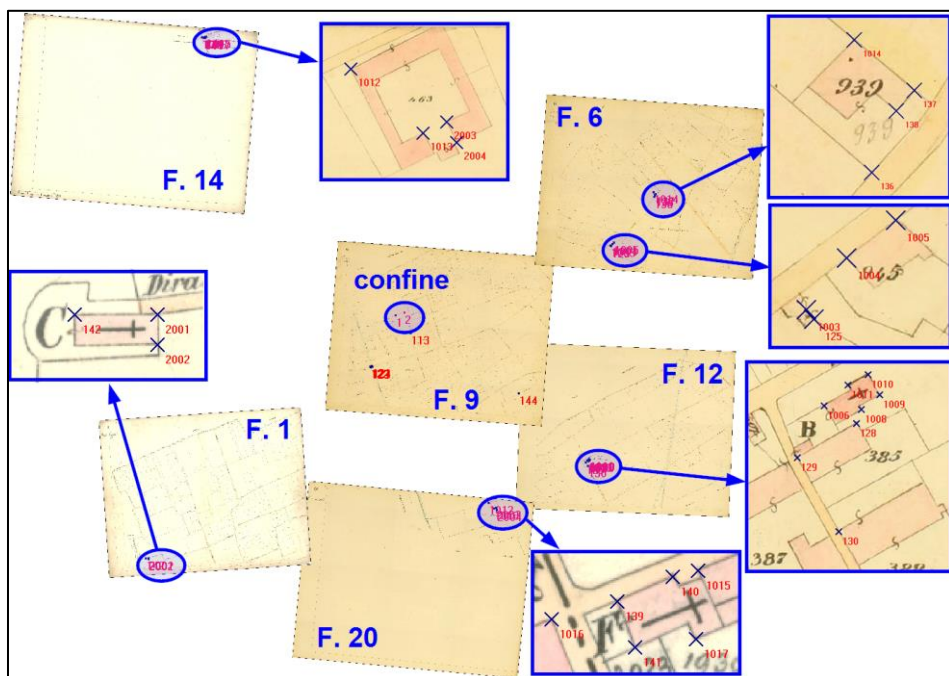


Figura 342 – *L'insieme dei 6 fogli di mappa utilizzati per la riconfinazione con indicati i rispettivi punti di inquadramento.*

Per il momento, come detto, questo primo passaggio ha consentito al tecnico di riportare tutti i fogli di mappa sul sistema di riferimento del rilievo e di unirli per formare un'unica mappa sulla quale ha poi svolto le ulteriori elaborazioni di affinamento. Per chi volesse riprodurre questo elaborato mediante i file dell'esempio, queste sono le operazioni da compiere:

1. Da ciascuna georeferenziazione Baricentrica su CorrMap si genera il DXF ottenendo così sul CAD il raster in coordinate rilievo.
2. Dal CAD si uniscono i fogli di mappa semplicemente facendo un co-

pia/incolla di ciascuno su un unico disegno. Questa operazione si esegue facilmente selezionando l'immagine della mappa da ciascun DXF e incollandola sul disegno di destinazione mediante il comando *Incolla sulle coordinate originali* del CAD. Nell'esempio che stiamo trattando il disegno finale contenente tutti i fogli riuniti è riprodotto in Figura 343.

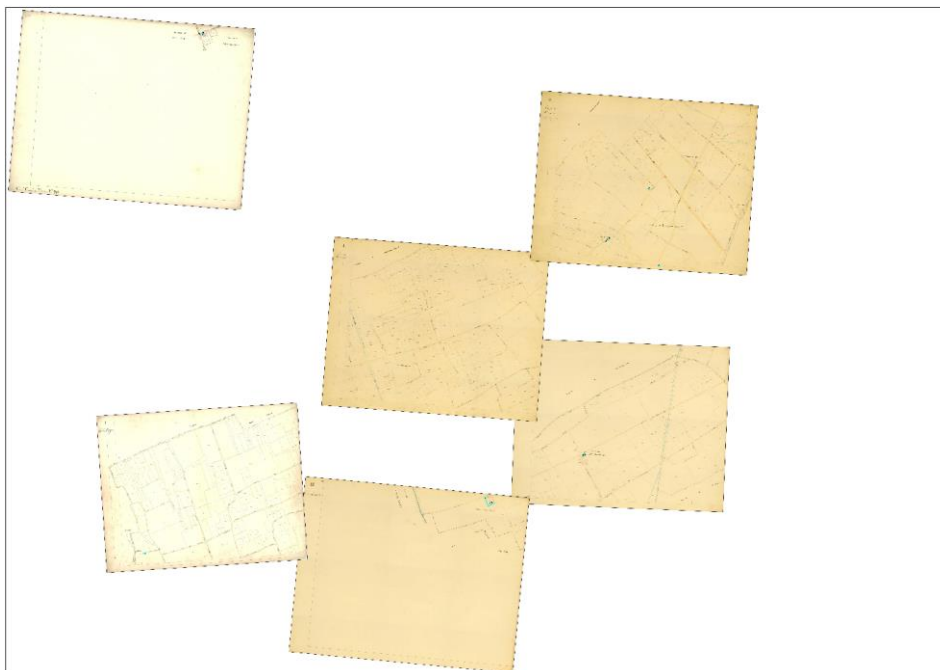


Figura 343 – *I fogli di mappa uniti da CAD in un unico disegno grazie al fatto che sono stati portati tutti nel sistema di riferimento del rilievo mediante la georeferenziazione Baricentrica.*

3. Si crea il raster del disegno dei fogli così riuniti eseguendo la stampa dal CAD utilizzando una stampante virtuale che fornisce tale prestazione, come ad esempio *PDFCreator* (si trova facilmente su internet). Si deve tuttavia tenere presente che in questi casi, in cui si mettono insieme diversi fogli di mappa, la creazione del raster mediante una stampante virtuale non è del tutto agevole perché le dimensioni del raster finale è considerevole. Per riuscirci occorre inserire sulla finestra delle impostazioni, sia del CAD che della stampante virtuale, gli

opportuni parametri in funzione delle capacità di memoria del computer, così come mostrato in Figura 344.

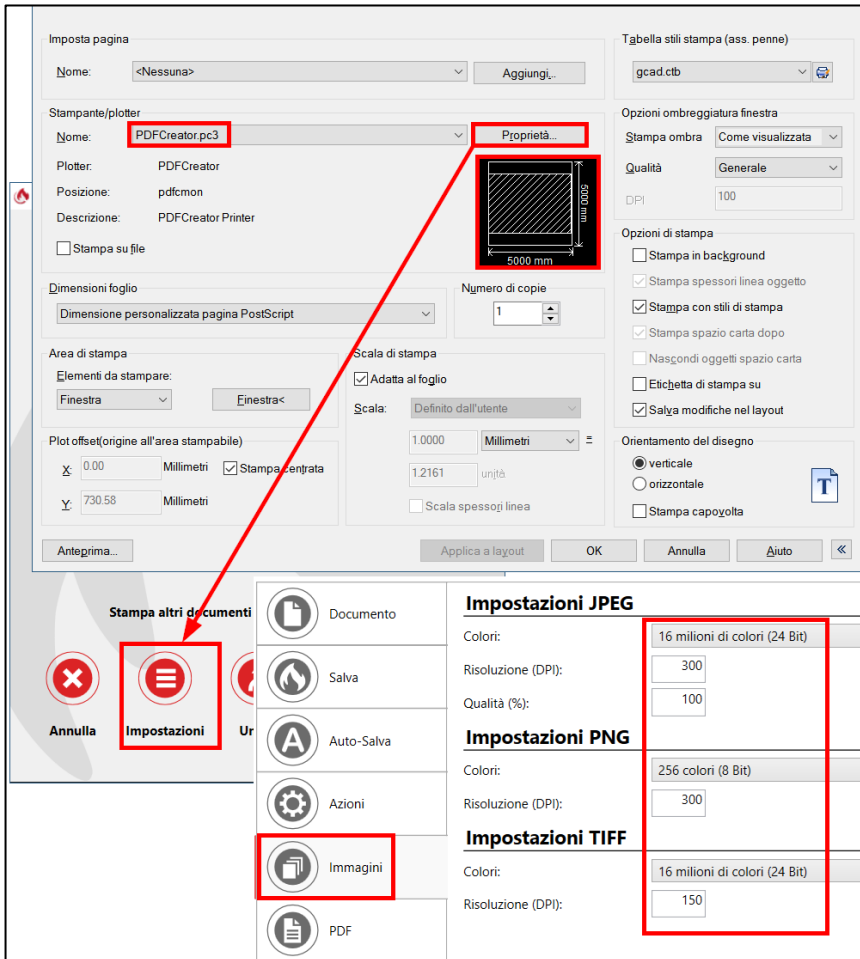


Figura 344 – I parametri per ottenere da CAD il raster dei fogli unificati dipendono dalle dimensioni del disegno e dalle prestazioni del proprio computer.

Il raster di unione dei fogli generato per questo lavoro è il file *Fogli_Georeferenziati_A0_600.jpg* presente nella cartella dell'esempio. Questo raster corrisponde, in pratica, a come se si fosse potuto disporre di un unico grande foglio di mappa comprendente tutti i punti da utilizzare. Con questo file, infatti, il tecnico ha quindi proceduto alla nuova Baricentrica complessiva utilizzando però in questo caso i soli punti di inquadramento che davano scarti buoni. Questa Baricentrica è salvata nel file di

CorrMap Fogli_Georeferenziati_Tracciamento.gmp dell'esempio ed ha fornito i risultati di Tabella 86.

Tabella 86 – I risultati della Baricentrica sulla mappa raster riunita, con evidenziati i soli punti di inquadramento con scarto basso tenuti per il calcolo.

Punto	Est raster	Nord raster	Est reale	Nord reale	Est georef	Nord georef	Scarto Est	Scarto Nord
122	10769.000	9328.000	-212.166	-343.831	0.000	0.000	0.000	0.000
121	10811.000	9339.000	-205.654	-341.847	0.000	0.000	0.000	0.000
123	10780.000	9304.000	-210.237	-350.637	0.000	0.000	0.000	0.000
124	10821.000	9319.000	-203.379	-348.435	0.000	0.000	0.000	0.000
113	11962.000	10324.000	42.270	-131.613	0.000	0.000	0.000	0.000
144	15166.000	8530.000	737.848	-518.385	0.000	0.000	0.000	0.000
1003	17893.000	12909.000	1326.120	430.691	0.000	0.000	0.000	0.000
125	17900.000	12900.000	1329.269	425.806	0.000	0.000	0.000	0.000
1004	17938.000	12961.000	1336.199	440.529	1336.240	440.469	0.041	-0.060
1005	17992.000	12996.000	1347.805	448.092	1347.917	448.037	0.112	-0.055
136	19184.000	14366.000	1606.874	744.269	0.000	0.000	0.000	0.000
138	19212.000	14426.000	1611.852	757.261	1611.736	757.248	-0.116	-0.013
137	19231.524	14445.481	1615.577	761.233	0.000	0.000	0.000	0.000
1014	19174.999	14499.999	1603.758	773.148	1603.735	773.250	-0.023	0.102
1010	17261.000	6588.000	1187.743	-937.976	0.000	0.000	0.000	0.000
1011	17234.000	6575.000	1183.848	-940.019	0.000	0.000	0.000	0.000
1006	17200.000	6550.000	1177.705	-945.477	0.000	0.000	0.000	0.000
1009	17272.999	6562.001	1191.213	-944.516	0.000	0.000	0.000	0.000
1008	17250.000	6543.000	1188.239	-947.210	0.000	0.000	0.000	0.000
128	17242.000	6525.000	1188.354	-951.771	0.000	0.000	0.000	0.000
129	17160.979	6481.007	1168.939	-959.721	0.000	0.000	0.000	0.000
130	17211.997	6381.001	1179.024	-984.307	0.000	0.000	0.000	0.000
1012	14275.000	5289.000	544.339	-1218.760	544.116	-1218.477	-0.223	0.283
1013	14432.873	5122.232	578.848	-1255.872	0.000	0.000	0.000	0.000
2004	14510.461	5091.490	594.816	-1260.913	595.030	-1261.188	0.214	-0.275
2003	14490.005	5142.001	590.758	-1251.094	0.000	0.000	0.000	0.000
1016	5768.996	19083.997	-1294.380	1764.480	0.000	0.000	0.000	0.000
139	5821.425	19095.512	-1283.984	1767.169	-1283.772	1767.054	0.212	-0.115
141	5832.001	19057.001	-1281.637	1758.871	-1281.485	1758.726	0.152	-0.145
1017	5878.999	19060.002	-1271.181	1758.773	0.000	0.000	0.000	0.000
140	5866.001	19111.000	-1273.763	1770.138	-1274.133	1770.402	-0.370	0.264
1015	5886.003	19113.005	-1269.731	1771.564	0.000	0.000	0.000	0.000
142	4111.999	3639.004	-1653.714	-1575.364	-1653.510	-1575.203	0.204	0.161
2001	4184.996	3644.005	-1637.856	-1574.949	0.000	0.000	0.000	0.000
2002	4186.000	3618.001	-1637.305	-1579.598	-1637.509	-1579.745	-0.204	-0.147

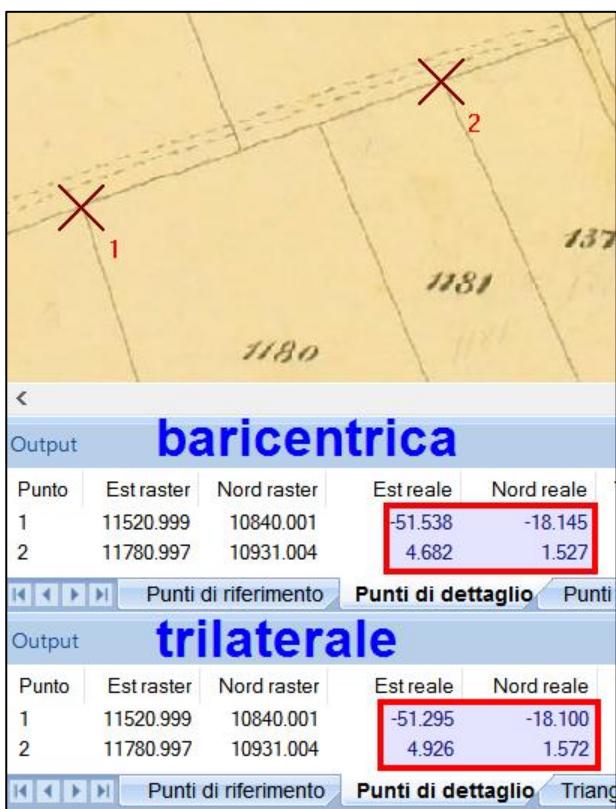
Con questa nuova georeferenziazione, quindi, il tecnico ha utilizzato soltanto quei punti di inquadramento che risultano tuttora corrispondere in misura precisa tra la mappa e la realtà dei luoghi, realizzando pertanto la miglior sovrapposizione tra le due entità.

Giunto a questo punto, sempre da quest'ultima Baricentrica, il CTU ha selezionato i due vertici (di nome 1 e 2) della linea di confine cercata,

ottenendone le coordinate nel sistema rilievo.

Infine, per ottenere un risultato ancora più accurato, il tecnico ha anche provveduto a calcolare in cascata la georeferenziazione Trilaterale, una tecnica che, come sappiamo, azzerava gli scarti sui punti di punti di inquadramento. I risultati ottenuti nelle due georeferenziazioni sono riportati in Figura 345. Come possiamo notare, tra i due valori c'è una differenza di circa 25 cm in direzione Est e di circa 5 cm in direzione Nord, differenze dovute all'adattamento della mappa sui punti di inquadramento operato dalla Trilaterale rispetto alla Baricentrica, che esegue invece una semplice scalatura.

Figura 345 –
Le doppie coordinate rilievo dei due punti di confine ottenute:
1) dalla georeferenziazione Baricentrica finale sull'unione dei fogli di mappa utilizzando i soli punti di inquadramento risultati con scarto buono;
2) dalla georeferenziazione Trilaterale applicata in cascata alla Baricentrica sugli stessi punti.



In questo caso il tecnico ha scelto di elaborare la Trilaterale lasciando nel calcolo tutti i punti con scarto basso da lui accettati nella Baricentrica. In alternativa avrebbe anche potuto definire lui stesso soltanto i tre punti di un triangolo che racchiude il confine, come mostrato in Figura 346, apportando così un'ulteriore selezione tra i punti di inquadramento. Nel

qual caso si tratterebbe comunque di una finezza “accademica” visto che il risultato cambierebbe di pochissimi cm.

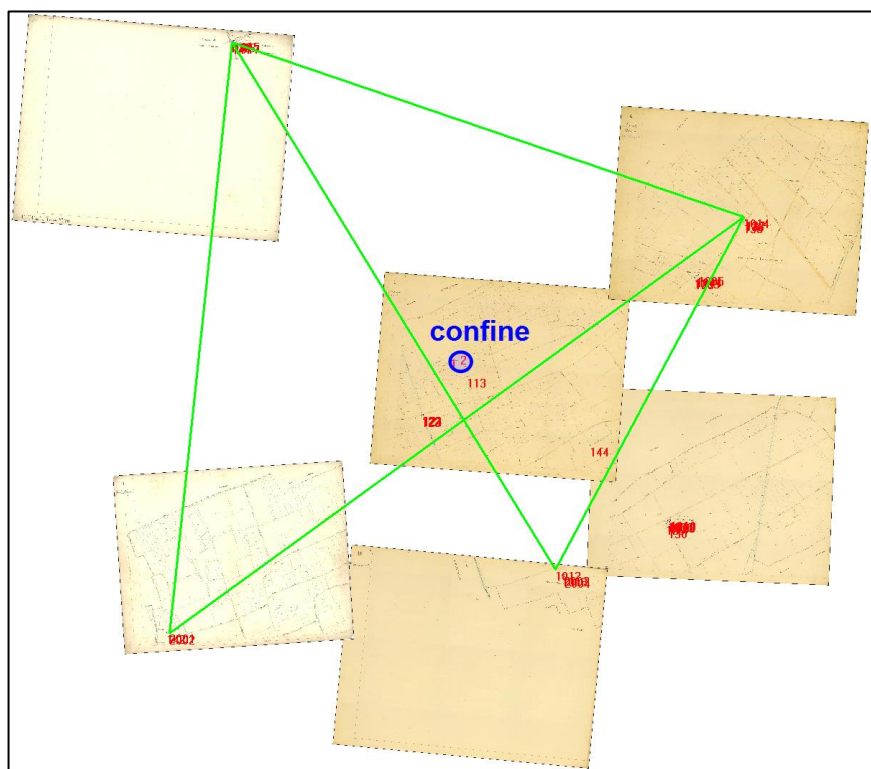


Figura 346 – *Due dei possibili triangoli sui quali si sarebbe potuto calcolare la georeferenziazione Trilaterale, operando un’ulteriore selezione dei punti di inquadramento.*

Quello che invece è importante descrivere è il controllo finale che noi, docenti del corso frequentato da questo tecnico³⁶², gli abbiamo suggerito per sgombrare il campo da possibili errori dovuti alla potenziale mancata coerenza cartografica tra i fogli di mappa utilizzati. Le considerazioni che ci hanno indotto a suggerirgli tale controllo sono state le seguenti:

- data la loro genesi ed età, le mappe utilizzate possono effettivamente essere affette da tale mancata congruenza tra un foglio e l’altro;
- i punti di inquadramento risultati attendibili tra mappa e realtà dei luoghi sono tutti appartenenti ai fogli esterni a quello in cui ricade il

362 Il sottoscritto e i colleghi geometri Corrado Brindani e Sergio Ivaldi.

confine;

- nelle riconfinazioni è invece fondamentale che a risultare attendibile con la realtà dei luoghi sia il foglio (anzi, meglio ancora, l'area del foglio) in cui ricade il confine.

Abbiamo quindi ritenuto che fosse doveroso accertare il più possibile la rispondenza del foglio del confine con la realtà attuale dei luoghi ed abbiamo pertanto suggerito al collega di rilevare per tale mappa tutta una serie di punti, come cigli strade, rive di un torrente ed altri possibili elementi che potessero fornire la conferma o meno dell'attendibilità del foglio. Il tecnico ha aderito a questa nostra richiesta eseguendo il rilievo di tali punti e sovrapponendolo alla Baricentrica finale (che, ricordiamo, è anch'essa in coordinate rilievo). La sovrapposizione ha dato l'esito positivo mostrato in Figura 347, a conferma definitiva sulla bontà del lavoro svolto. Il disegno della sovrapposizione è nel file *Sovrapossizione_Tracciamento.dwg* della cartella dell'esempio, mentre le coordinate di tutti i punti rilevati sono nel file *Rilievo.xyz*.

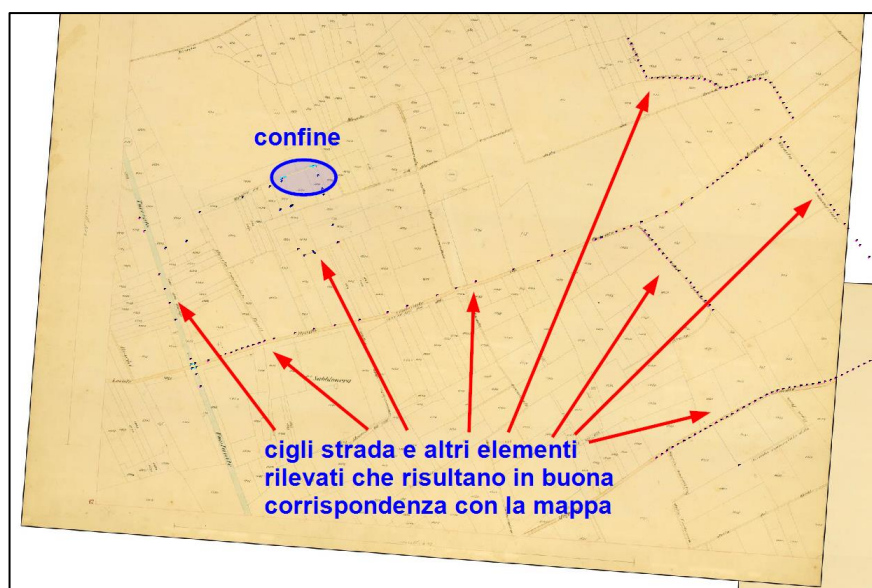


Figura 347 – Il rilievo di cigli stradali e di altri elementi ha evidenziato la buona corrispondenza del foglio del confine con la realtà attuale dei luoghi.