

SCHEMA DI RILIEVO GPS + STAZIONE TOTALE

Considerazioni su come redigere un Libretto delle Misure di tipo Misto

Premessa

Si ritiene necessario fare alcune premesse a questa esposizione, allo scopo di evitare polemiche e considerazioni fuori luogo o non attinenti l'argomento.

Gli schemi proposti sono frutto di attento e scrupoloso studio del comportamento del software Pregeo, del quale non si ritiene di formulare critiche o contestazioni di alcun tipo.

Non è scopo di questo documento criticare le scelte fatte dai progettisti di Pregeo che è, e rimane, l'unico strumento che permette l'aggiornamento delle Banche dati del Catasto Terreni.

Quello che ci preme è arrivare a delle metodologie il più corrette possibili e praticabili, in modo da rendere meno convulsa l'attività del professionista incaricato.

Precisazione

Tutto quanto descritto è funzionale alla corretta stesura di un Libretto delle Misure di tipo Misto GPS+Stazione Totale.

Dobbiamo precisare che impiegando tecniche di misurazione diverse bisogna adottare la massima cura nello stazionamento e nella materializzazione dei vertici, in modo da ridurre al minimo errori accidentali che possono influire negativamente sul rilevamento amplificandone l'entità dei medesimi.

Struttura del Libretto delle Misure

Il Libretto delle Misure nel caso di tipo Misto GPS+Stazione Totale, prevede che dopo le righe tipo 0 e 9 siano inserite le righe GPS (1-6-2) e solo successivamente le righe Celerimetriche (1-2).

È prassi normale scaricare dalla strumentazione GPS un file in formato Pregeo.DAT e dalla Stazione Totale le righe celerimetriche relative alle stazioni e ai punti rilevati.

Alcune strumentazioni integrano GPS e Stazione Totale per cui il Libretto formato Pregeo.DAT sarà restituito automaticamente in un solo passaggio, in altri casi sarà invece necessario sommare i rilievi tenendo presente che prima va la parte trattata con GPS e successivamente quella misurata con Stazione Totale.

Non vi è un ordine di posizionamento delle Stazioni, in quanto Pregeo non fa differenza, ma è buona norma elencarle in ordine crescente con riferimento al loro nome. Anche per i vertici misurati e le codifiche dei contorni è consigliabile seguire un ordine che consenta l'autocontrollo.

Schema di rilievo

Lo schema di rilievo dovrà rispettare le esigenze di elaborazione di Pregeo.

Prima saranno elaborate le righe GPS e successivamente, in cascata, le stazioni celerimetriche che dovranno avere almeno un paio di punti in comune con le righe GPS (Stazione e un Punto di Orientamento).

In pratica ogni Stazione e almeno un Punto di Orientamento, dovranno essere presenti con lo stesso nome anche nel tracciato delle righe GPS.

Esempio la Stazione 200 sarà orientata, per semplicità, al punto 201 ed entrambi dovranno essere rilevati con GPS.

Questa è la prima e imprescindibile condizione che si dovrà rispettare nella stesura di un Libretto Pregeo.

Altra condizione è che la Stazione rilevata con doppia modalità NON rilevi alcuna altra stazione, a meno che non siano stazioni libere.

Ci hanno fatto notare che questa condizione può NON essere soddisfatta ad esempio in canyon urbani (tra palazzoni di zone altamente urbanizzate), dentro a capannoni oppure dentro un bosco, ma questi sono casi che bisognerebbe analizzare prima. In generale lo schema di rilievo proposto non genererà problemi con l'elaborazione catastale, se si seguono i suggerimenti indicati.

Lo schema proposto nasce dal fatto che la strumentazione GPS consente di collegare punti a notevole distanza e comunque non visibili tra di loro.

L'esempio classico è quello di due stazioni con interposto un ostacolo tipo un muro cieco: in questo caso le Stazioni non si potranno ribattere in "andata-ritorno", ma non è un problema per il GPS a determinarle e posizzarle correttamente.

Le due stazioni, infatti, saranno rilevate esclusivamente con lo strumento GPS e pur non essendo visibili e rilevabili in modalità classica otterremo la loro posizione planoaltimetrica dopo avere elaborato i dati raccolti.

Altra considerazione di cui tener conto, è che tutti i punti celerimetrici rilevati da una Stazione DEVONO rientrare in un cerchio avente origine nel punto di Stazione e raggio equivalente alla distanza tra essa e il suo Punto di orientamento GPS.

In questo modo l'ellisse d'errore sarà sempre di entità contenuta, essendo inferiore a quella del punto utilizzato per l'orientamento.

In pratica ogni Stazione risulterà apparentemente ISOLATA dalle altre ma collegata ad esse attraverso il rilevamento GPS.

Questa condizione ovviamente si deve impostare già in fase di posizionamento delle Stazioni sul terreno e permetterà di "contenere l'ellisse di errore di ogni punto", entro margini accettabili.

Avremo così che ogni Punto, anche Fiduciale, sarà rilevato da una unica stazione (punto GPS) orientata su un punto di orientamento (punto GPS).

Nel caso siano stati rilevati da una Stazione più Punti GPS, bisogna fare attenzione che non sia superato l'ellisse di errore massimo ammissibile da Pregeo (= 0,100 m).

Solo in questo modo eviteremo di imbatterci in segnalazioni di errore da parte del software che non si riesce a capire come risolvere.

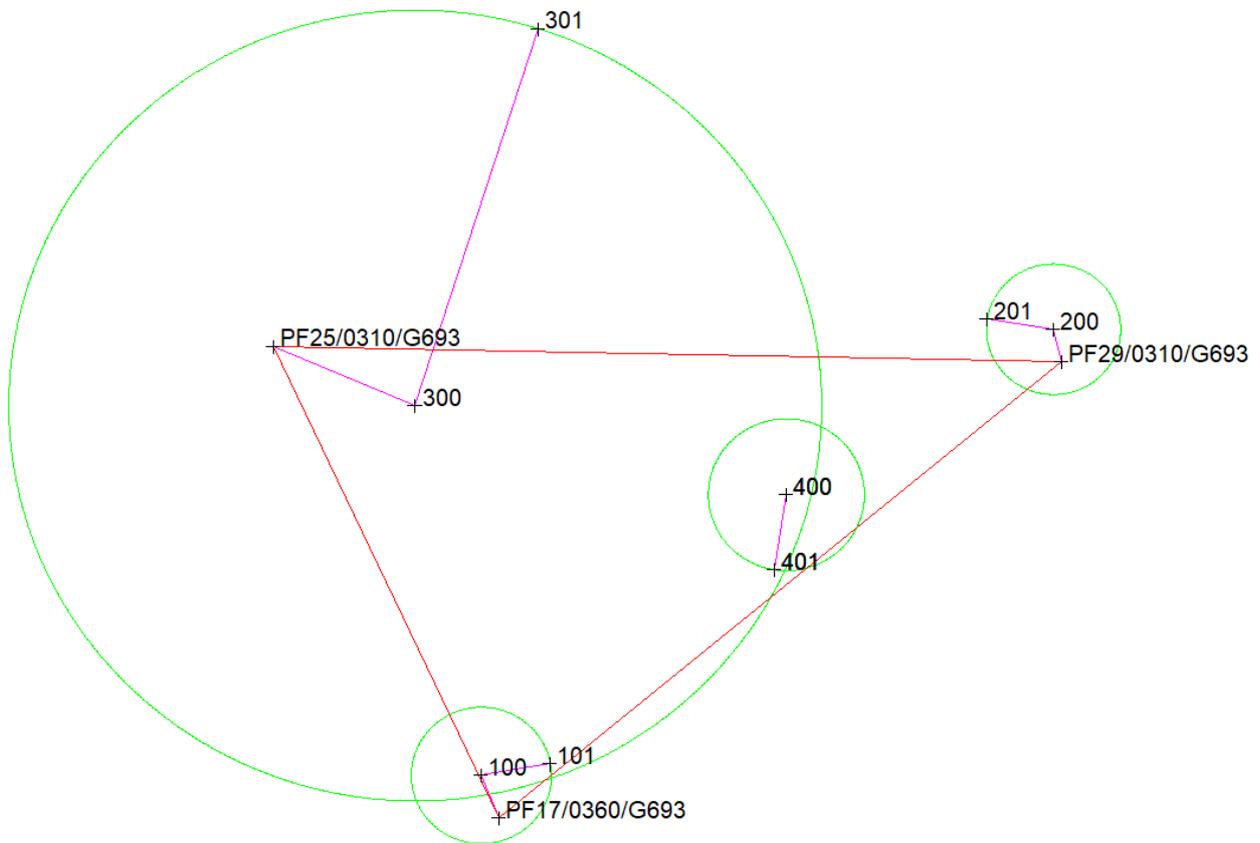
Per quanto riguarda i punti di dettaglio distanti dalle zone trattate sarà necessario creare dei "blocchi stazione" in modo da coprire l'intera area da rilevare, tenuto conto della posizione del loro rispettivo punto di orientamento.

Questo modo di operare potrà sembrare "labile" ma non è così e comunque si potrà orientare ogni Stazione su più di un punto GPS, ma non bisogna esagerare in quanto Pregeo in presenza di misure sovrabbondanti "va a nozze" e può generare scarti; in alcuni casi ingiustificati ma plausibili, tali da impedire la prosecuzione del lavoro.

Non bisogna poi dimenticare, quale ulteriore raccomandazione, che da ogni Stazione siano rilevati punti stabili come spigoli fabbricati, pozzetti, stanti recinzione, ect atti a ricostruire il rilevamento qualora sia necessario ripristinare una o più linee di confine e alcuni Punti Fiduciali non siano più disponibili.

Di seguito si allegano alcuni schemi di rilievo.

Esempio 1



Come si può notare tutte le distanze tra Stazione e Punto di Orientamento sono superiori alle distanze tra Stazione e Punto Fiduciale misurato.

Stazioni e Punti di Orientamento sono stati rilevati anche con tecnologia GPS.

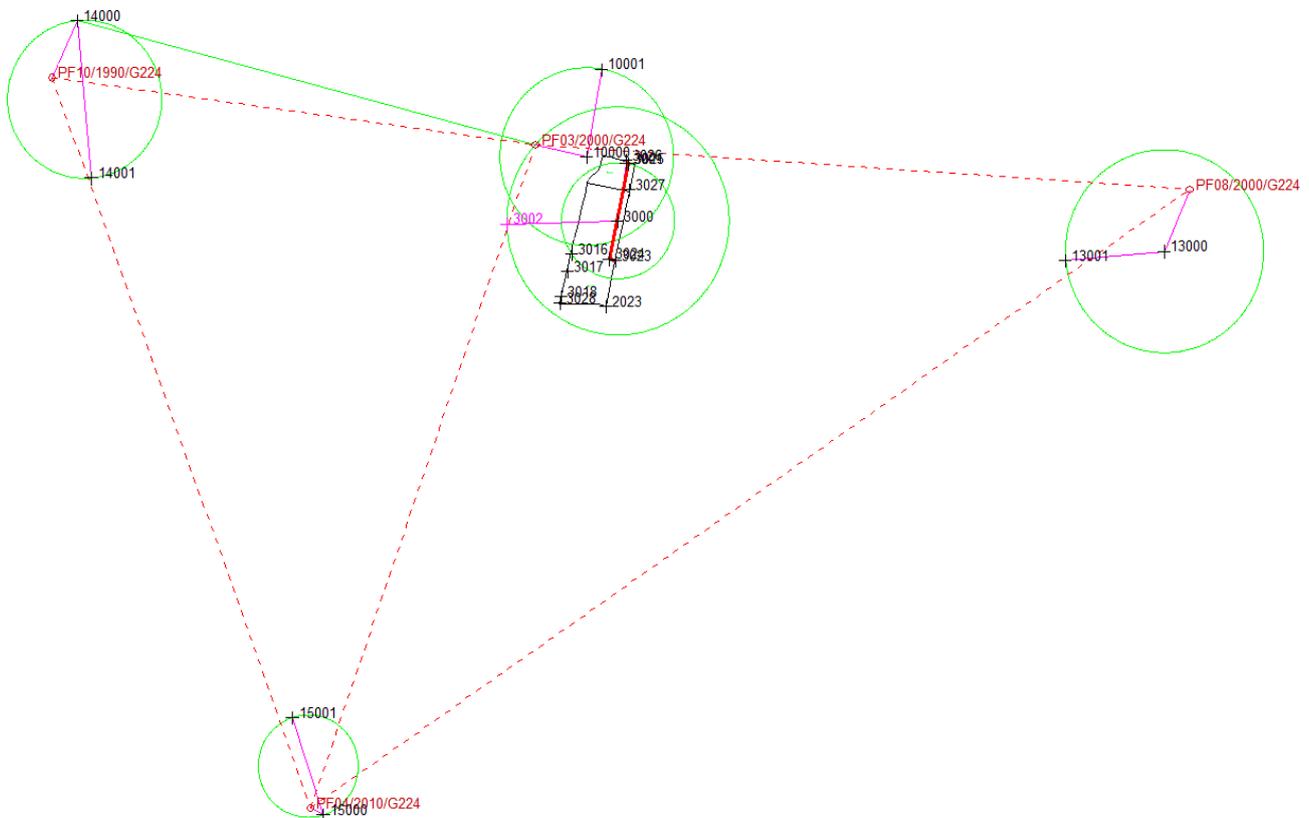
Libretto delle Misure

```

0 |
9 |
1 | 300 | 4396269.19, 936553.37, 4509970.21 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
6 | L2 | 06122021-15:55 | 06122021-16:25 | RTK | PDOP=1 |
2 | 100 | 118.272, 56.890, -124.817 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=2 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 101 | 107.589, 87.764, -120.989 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=1 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 200 | -87.262, 287.650, 26.617 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=1 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 201 | -84.084, 256.505, 30.094 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=2 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 301 | -138.293, 29.569, 127.978 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=1 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 400 | -5.830, 176.823, -29.678 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=2 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
2 | 401 | 20.531, 176.562, -55.088 | 0, 0, 0, 0, 0, 0 | PDOP=2 | 0.000 | CHIODO MINIATO |
6 | --- |
1 | 100 | CHIODO MINIATO |
2 | 101 | 0.000 | 32.894 | CHIODO MINIATO |
2 | PF17/0360/G693 | 86.4006 | 22.014 | SF |
6 | --- |
1 | 200 | CHIODO MINIATO |
2 | 201 | 0.000 | 31.498 | CHIODO MINIATO |
2 | PF29/0310/G693 | 274.5079 | 16.005 | SF |
6 | --- |
1 | 300 | CHIODO MINIATO |
2 | 301 | 0.000 | 190.728 | CHIODO MINIATO |
2 | PF25/0310/G693 | 306.2298 | 72.469 | SF |
6 | --- |
1 | 400 | CHIODO MINIATO |
2 | 401 | 0.000 | 36.615 | CHIODO MINIATO |

```

Esempio 2



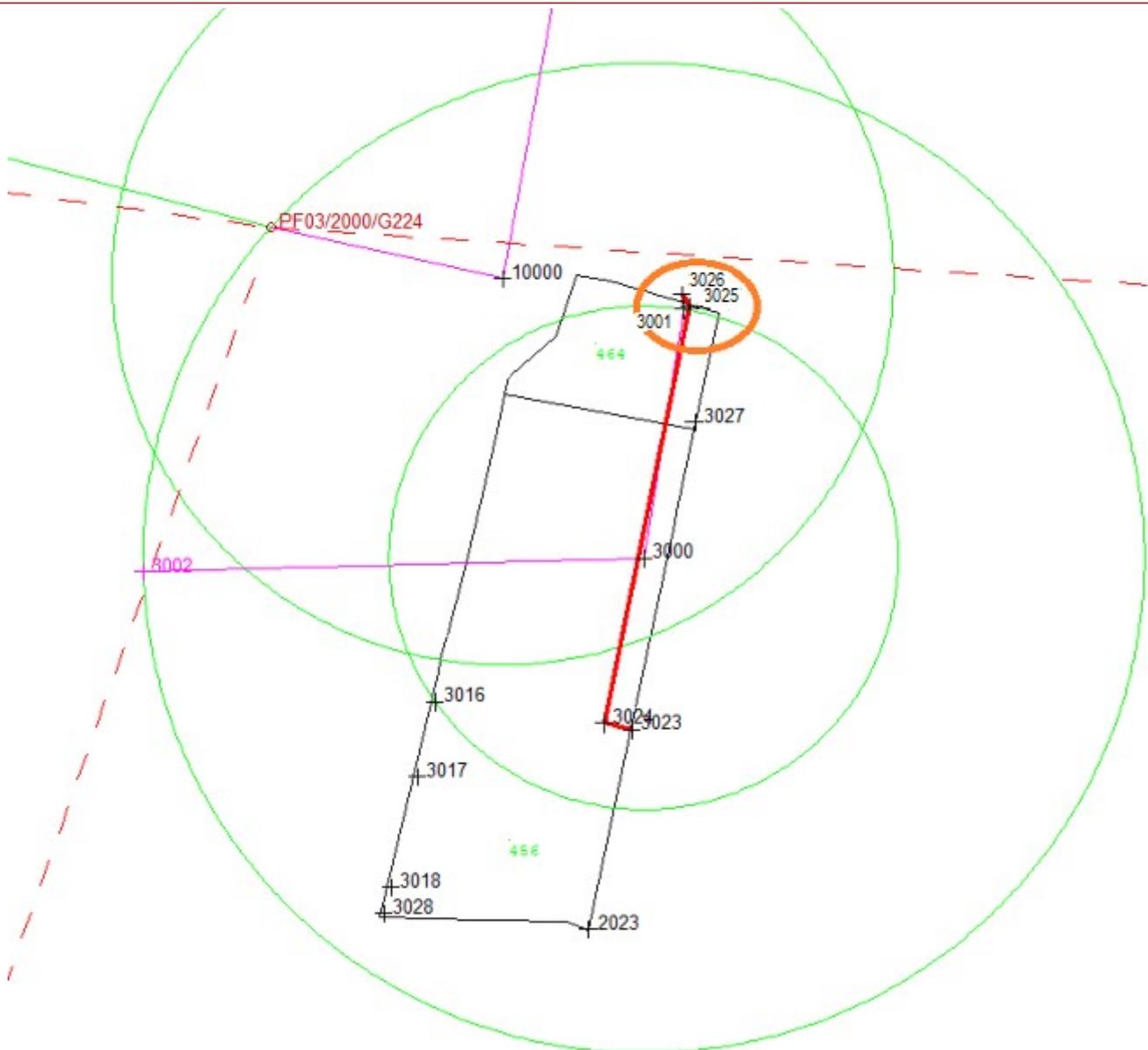
Lo schema raffigurato nell'esempio 2 mostra come ogni Stazione sia orientata ad un punto GPS più lontano di tutti gli altri punti battuti dalla medesima.

Ad eccezione della Stazione 14000 che rileva il PF03/2000/G224 a una distanza superiore.

Il PF03 è comunque rilevato anche dalla Stazione 10000 (orientata su 10001) e quindi il programma la riconosce come una iperdeterminazione.

Segnaliamo che l'adozione di vertici ribattuti, con strumentazioni ovvero stazioni diverse, è da considerarsi "buona norma" poiché (come è facile dedurre) permette di migliorare l'attendibilità in termini di precisione dei punti interessati.

Al tempo stesso il programma Pregeo, entro determinate condizioni, ne apprezza favorevolmente l'inserimento tra le righe del Libretto delle misure riducendo gli scarti quadratici medi.



Si pone l'accento sulla Stazione 3000 che, secondo l'impostazione data al Libretto delle misure Pregeo, era orientata al punto GPS 3001 ma ne sortiva un errore che superava la tolleranza consentita nel vertice 3028.

Per ovviare all'inconveniente si è pertanto sostituito il punto di orientamento, adottando il vertice GPS 3002.

Rinominando il punto, il vertice 3028 (che presentava problemi essendo quello con la misura più ampia, rilevato dalla Stazione 3000) rientra nel raggio delimitato dal punto di orientamento GPS 3002 e consente l'elaborazione senza incorrere in segnalazioni di errore.

Libretto delle Misure

```

0|
9|
1|10000|4393344.42,925820.97,4515011.38|2.565|chiodo miniato|
6|L2|13092021-16:00|13092021-16:30|RTK|PDOP=6|
2|10001|-30.056,2.558,28.270|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=2|2.565|chiodo miniato|
2|3000|18.020,17.996,-21.634|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=4|1.500|chiodo miniato|
2|3001|-1.495,19.128,-3.095|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=4|1.500|chiodo miniato|
2|3002|28.230,-34.014,-21.874|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=3|1.500|PL|
2|13000|-20.735,275.669,-38.835|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|13001|-9.195,229.910,-40.582|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|14000|-0.633,-246.056,49.609|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=3|1.720|chiodo miniato|
2|14001|49.352,-231.054,-2.214|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|15000|237.473,-88.641,-212.644|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.650|chiodo miniato|
2|15001|208.535,-108.223,-180.219|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|2.065|chiodo miniato|
6|---|
1|3000|1.505|chiodo miniato|
2|3001|0.000|100.060|26.947|1.545|chiodo miniato|
2|3002|288.2235|102.6301|53.056|1.50|PL|
2|3016|251.1365|102.4098|26.896|1.50|SM|
2|3017|240.6285|102.0805|33.518|1.50|SM|
2|3018|231.3406|102.1299|44.243|1.50|SM|
2|3023|194.2431|105.329|18.466|1.60|picchetto ferro|
2|3024|204.6773|105.4185|18.256|1.60|picchetto ferro|
2|3025|1.2697|103.8481|27.412|1.60|picchetto ferro|
2|3026|399.1111|100.1407|28.480|1.60|picchetto ferro|
2|3027|12.6176|108.8746|15.668|0.00|PUNTO MAPPA|
2|3028|229.7187|100.8507|46.913|0.00|PUNTO MAPPA|
6|---|
1|10000|1.50|chiodo miniato|
2|10001|0.000|102.5909|41.394|0.01|chiodo miniato|
2|PF03/2000/G224|302.5687|99.9957|25.085|0.00|asse croce campanile|
6|---|
1|13000|1.47|chiodo miniato|
2|13001|0.000|101.879|47.253|0.01|chiodo miniato|
2|PF08/2000/G224|130.5532|98.9497|31.198|1.50|SF|
6|---|
1|14000|1.585|chiodo miniato|
2|14001|0.000|100.1046|73.571|1.725|chiodo miniato|
2|PF03/2000/G224|322.4056|100.0382|226.000|0.00|asse croce campanile|
2|PF10/1990/G224|32.9746|92.4308|29.364|5.00|SF|
6|---|
1|15000|1.517|chiodo miniato|
2|15001|0.000|102.1458|47.715|0.01|chiodo miniato|
2|PF04/2010/G224|350.5041|98.323|7.022|1.90|SF|
6|---|
6|nuova dividente|
7|4|3023|3024|3025|3026|RC|

```

Errore evidenziato dal software Pregeo in assenza della battuta 3000-3002:

```

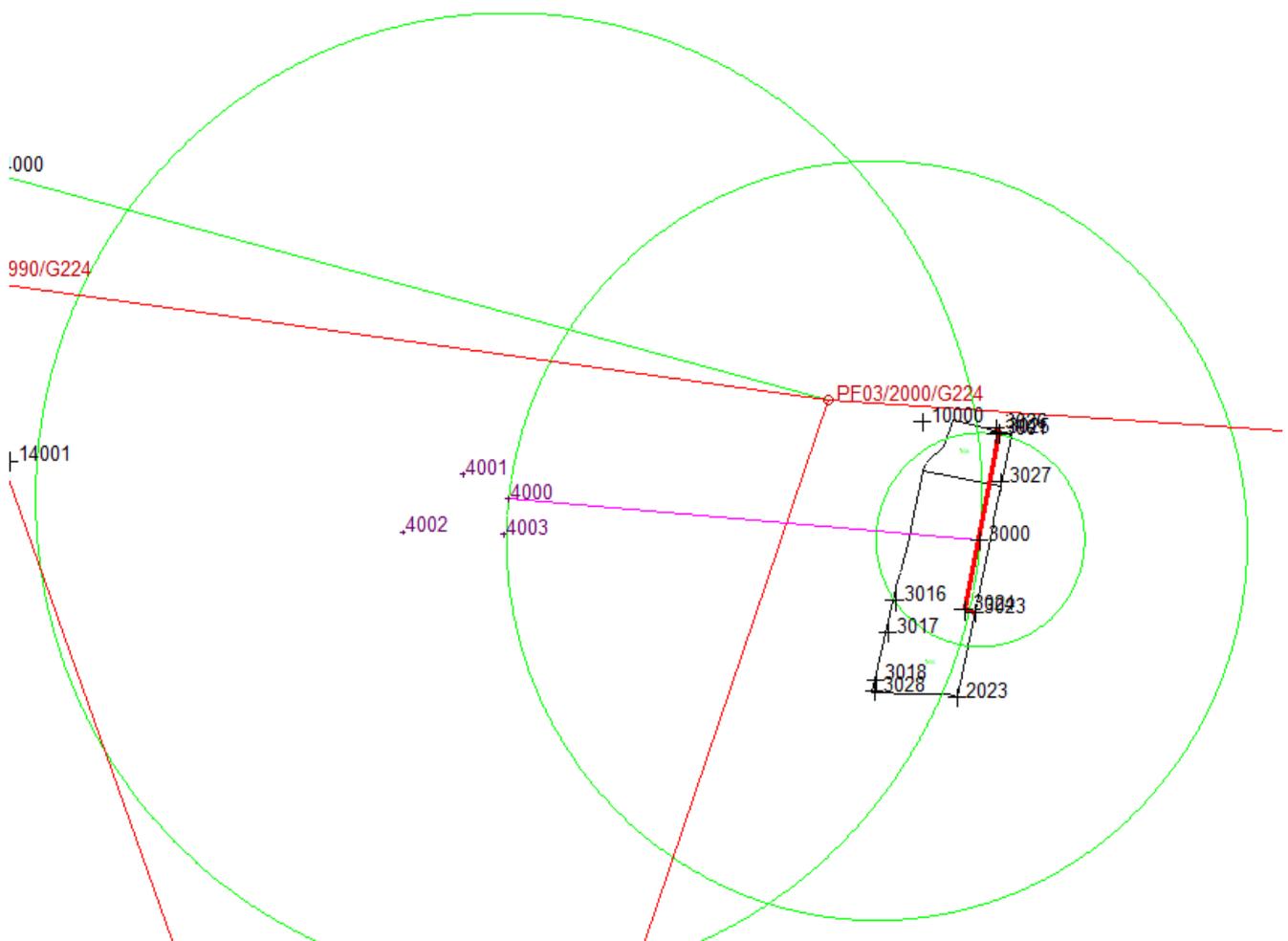
Risultati: Diagnostici, Coordinate, Quote e Parametri d'Errore

Compensazione Planimetrica
Rilievo eseguito con n=7 osservazioni sovrabbondanti
s.q.m. dell'unita' di peso a priori      0.03442
s.q.m. dell'unita' di peso a posteriori  0.01084
s.q.m. dell'unita' di peso interna      0.02594
s.q.m. dell'unita' di peso esterna      0.41794
Numero di cicli di compensazione 5
Valore del massimo semiasse maggiore delle ellissi d'errore = 0.153 > 0.100 m corrispondente al punto 3028
Punti della Rete
  
```

Esempio 3

Segnalazione di Errore

Come da figura si è provato ad inserire una nuova Stazione 4000 lanciata dalla Stazione 3000, a una distanza superiore rispetto all'orientamento 3000-3001.





```

Risultati: Diagnostici, Coordinate, Quote e Parametri d'Errore
Compensazione Planimetrica
Rilievo eseguito con n=5 osservazioni sovrabbondanti
s.q.m. dell'unita' di peso a priori      0.03543
s.q.m. dell'unita' di peso a posteriori  0.01434
s.q.m. dell'unita' di peso interna      0.01032
s.q.m. dell'unita' di peso esterna      1.38910
Numero di cicli di compensazione 4
Valore del massimo semiasse maggiore delle ellissi d'errore = 0.152 > 0.100 m corrispondente al punto 4002
Punti della Rete
nome          nord      sqm      est      sqm      semiasseMax semiasseMin inclinazione
<

```

Come si vede nei risultati diagnostici, qui sopra, al termine dell'elaborazione Pregeo evidenzia l'errore di ellisse superiore a 0.100 m per il punto 4002.

Libretto delle Misure

```

0|
9|
1|10000|4393344.42,925820.97,4515011.38|2.565|chiodo miniato|
6|L2|13092021-16:00|13092021-16:30|RTK|PDOP=6|
2|10001|-30.056,2.558,28.270|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=2|2.565|chiodo miniato|
2|3000|18.020,17.996,-21.634|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=4|1.500|chiodo miniato|
2|3001|-1.495,19.128,-3.095|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=4|1.500|chiodo miniato|
2|4000|28.230,-34.014,-21.874|0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|
PDOP=3|1.500|chiodo miniato|
2|13000|-20.735,275.669,-38.835|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|13001|-9.195,229.910,-40.582|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|14000|-0.633,-246.056,49.609|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=3|1.720|chiodo miniato|
2|14001|49.352,-231.054,-2.214|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.655|chiodo miniato|
2|15000|237.473,-88.641,-212.644|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|1.650|chiodo miniato|
2|15001|208.535,-108.223,-180.219|
0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000,0.000000|PDOP=2|2.065|chiodo miniato|
6|---|
1|3000|1.505|chiodo miniato|
2|4000|0.000|102.6301|53.056|0.00|chiodo miniato|
2|3001|111.7765|100.0601|26.947|1.545|chiodo miniato|
2|3016|362.913|102.4098|26.896|1.50|SM|
2|3017|352.405|102.0805|33.518|1.50|SM|
2|3018|343.1171|102.1299|44.243|1.50|SM|
2|3023|306.0196|105.329|18.466|1.60|picchetto ferro|
2|3024|316.4538|105.4185|18.256|1.60|picchetto ferro|
2|3025|113.0462|103.8481|27.412|1.60|picchetto ferro|
2|3026|110.8876|100.1407|28.480|1.60|picchetto ferro|
2|3027|124.3941|108.8746|15.668|0.00|PUNTO MAPPA|
2|3028|341.4952|100.8507|46.913|0.00|PUNTO MAPPA|
6|---|
1|4000|chiodo miniato|
2|3000|0.000|53.011|chiodo miniato|
2|3016|28.6834|33.956|SM|
2|3028|62.9297|44.650|PUNTO MAPPA|
6|---|
1|10000|1.50|chiodo miniato|
2|10001|0.000|102.5909|41.394|0.01|chiodo miniato|
2|PF03/2000/G224|302.5687|99.9957|25.085|0.00|asse croce campanile|
6|---|
1|13000|1.47|chiodo miniato|
2|13001|0.000|101.879|47.253|0.01|chiodo miniato|
2|PF08/2000/G224|130.5532|98.9497|31.198|1.50|SF|
6|---|
1|14000|1.585|chiodo miniato|
2|14001|0.000|100.1046|73.571|1.725|chiodo miniato|
2|PF03/2000/G224|322.4056|100.0382|226.000|0.00|asse croce campanile|
2|PF10/1990/G224|32.9746|92.4308|29.364|5.00|SF|
6|---|
1|15000|1.517|chiodo miniato|
2|15001|0.000|102.1458|47.715|0.01|chiodo miniato|
2|PF04/2010/G224|350.5041|98.323|7.022|1.90|SF|
6|---|
6|nuova dividente|
7|4|3023|3024|3025|3026|RC|

```