



Modalità operative in campo con GPS

In questo testo è mia intenzione dare dei piccoli consigli operativi che scaturiscono dalla mia personale esperienza sul campo, dall'osservazione del modo di operare di molti topografi e soprattutto dalle molte domande che ricevo sul mio blog www.pinomangione.blog.

Prenderemo ad esempio solo rilievi con modalità RTK o NRTK (solo rover collegato ad una rete fissa) che sono le metodologie che rendono giustificato l'uso del GPS in catasto.

BASE

In caso di rilievo RTK (quindi il tecnico possiede ed utilizza due GPS) è sicuramente consigliabile sistemare la base in una zona molto aperta verso il cielo in modo che la stessa possa tracciare (ricevere i segnali) da più satelliti possibili.

Quindi, prima di scegliere il posto, assicurarsi di essere distanti da ostacoli che possano limitare la visuale verso l'alto e verso l'orizzonte e soprattutto che non ci siano possibilità di Multipath (ricezione del segnale come rimbalzo su ostacoli vicini).

Sicuramente consigliata è una zona alta rispetto a quella del rilievo (sommità di una collina, terrazzo di un fabbricato, ecc.) in cui sia verificato che:

- Ci sia visibilità massima verso il cielo e l'orizzonte;
- Non ci siano ostacoli (es. alberi vicini), Interferenza (es. tralicci con antenne trasmettenti), possibilità di Multipath (es. facciate di fabbricati, terrazzo con pavimento rifinito con alluminio, ecc.);
- In caso di utilizzo di trasmissione dati con radiomodem, verificare anche che non ci siano ostacoli tra la base e tutta la zona del rilievo che possano impedire la ricezione del segnale radio; mentre in caso di utilizzo di telefonini GSM che ci sia copertura di rete dell'operatore utilizzato;
- Nel caso sia possibile lasciare la base incustodita, verificare che la stessa non sia accessibile da altri (curiosi potrebbero manometterla o ladri trafugarla) e che le batterie siano abbastanza cariche in modo di garantire almeno una volta e mezza il tempo previsto per il rilievo stesso;
- Verificare che la base sia a meno di 5 chilometri dai punti da rilevare in modo da migliorare i risultati ed evitare di dover inserire i parametri della matrice di varianza/covarianza nel libretto PREGEO;
- Impostare il tipo di lavoro sulla base per modalità RTK ma contemporaneamente salvare anche i dati per un eventuale Post Processing se alcuni punti non potranno essere letti direttamente in RTK.
- Assicurarsi che nella memoria ci sia sufficiente spazio (eventualmente cancellando vecchi lavori) per conservare i dati per un tempo di una volta e mezza rispetto a quanto previsto.



In caso invece di rilievo NRTK (Il tecnico utilizza solo il Rover che si collega ad una base o rete Fissa) è consigliabile verificare che:

- In caso di uso di una sola base, che non sia distante più di 15 chilometri dalla zona del rilievo;
- In caso di uso di rete, la zona del rilievo ricada all'interno della rete di GPS stessa;
- Sia se si usa una base singola che una rete, verificare che per entrambi sia possibile ottenere in un secondo tempo anche i dati necessari per un eventuale post processing per punti che non si siano potuti battere in tempo reale;
- Che nella zona del rilievo ci sia copertura di rete per l'operatore telefonico scelto per il collegamento alla rete.

ROVER

Per l'utilizzo del Rover sia in modalità RTK che NRTK è consigliabile:

- Prima di eseguire il rilievo, verificare se la maggior parte dei punti da rilevare hanno visibilità verso l'alto, altrimenti è meglio eseguire il lavoro con la strumentazione classica;
- Verificare che siano cariche le batterie dello strumento ed eventuali altre batterie per radio o telefonini; in ogni caso è buona abitudine averne di ricambio ben cariche e possedere un caricabatteria da auto (con attacco all'accendisigari) per tutte le evenienze;
- Eliminare lavori vecchi e già scaricati in modo da avere abbastanza spazio per registrare tutto il nuovo rilievo nella memoria dello strumento;
- Impostare la precisione minima che devono avere i punti per essere acquisiti (ogni GPS ha nel suo programma questa possibilità); consiglio 2 cm per la planimetria e 4 cm per l'altimetria;
- Impostare l'angolo di cut off (vedi definizione a inizio capitolo) a 20 gradi; con un valore minore sicuramente si vedranno più satelliti ma la precisione dei punti decadrà sensibilmente;
- Scegliere una modalità operativa (tipo di lavoro già impostato sul GPS) che permetta sia di calcolare direttamente i punti in RTK e che possa lavorare in statico veloce, nel caso in cui per qualche punto non si riesca a stabilire il collegamento con la base o con la rete.

RILIEVO DEI PUNTI DI DETTAGLIO

In questa parte saranno riportati alcuni consigli operativi che, se applicati, possono abbassare di molto i tempi di acquisizione dei punti, garantire la loro precisione ed evitare sorprese nel momento in cui si eseguiranno i calcoli.

- Dedicare il giusto tempo (meglio qualche minuto in più) all'inizializzazione dello strumento lasciando l'antenna ferma su un punto (meglio ancora se non tenuta in mano ma magari bloccata con un piccolo treppiedi reggiasta);



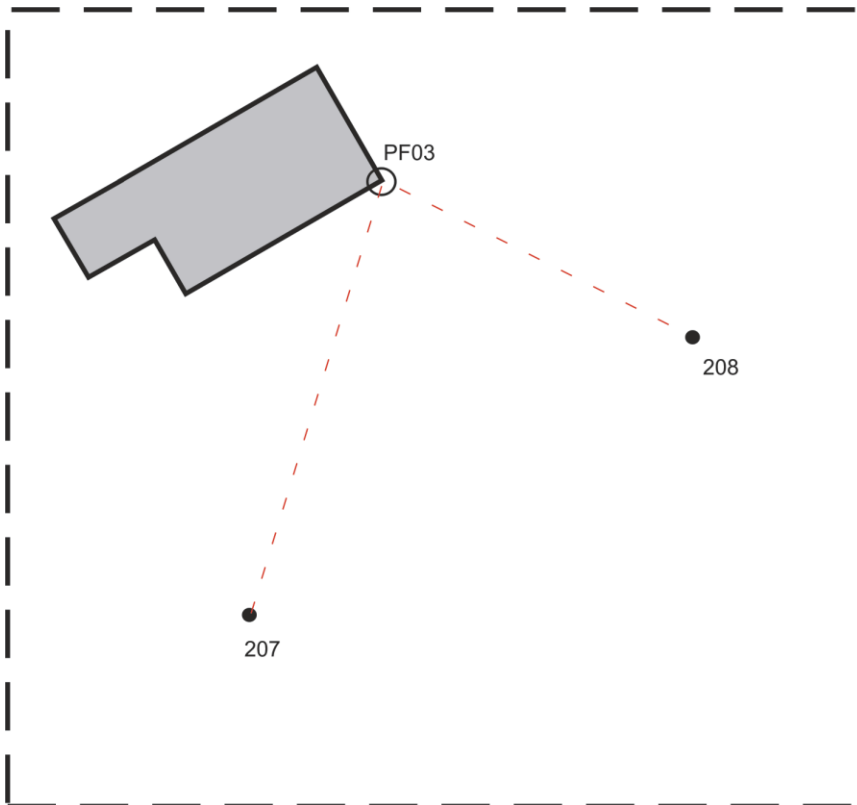
- Durante lo spostamento da un punto all'altro, tenere sempre l'antenna rivolta verso il cielo ed evitare di passare sotto ostacoli del tipo alberi, pensiline, ecc.; questo eviterà la perdita del segnale e la necessità di inizializzare nuovamente il sistema;
- Nel momento di acquisire il punto, attendere che lo strumento sia in FIXED (possa acquisire) e che lo stesso abbia minimo la precisione scelta all'inizio (2 cm in planimetria e 4 in altimetria);
- Prima di acquisire e salvare il punto è anche consigliabile restare 10-15 secondi in più di quanto necessario (aumenta la precisione e può correggere eventuali errori);
- Non acquisire mai i punti con un PDOP superiore a 7;
- Nel caso in cui sia necessario battere dei punti da usare successivamente come stazioni celerimetriche per completare il rilievo, è sicuramente consigliabile che la loro acquisizione avvenga non tenendo la palina dell'antenna con le mani, ma stazionando la stessa con un bipiede o con un reggiasta perfettamente in bolla;
- Se per alcuni punti non vi è comunicazione radio con la base o collegamento internet con la rete è consigliabile, in prima istanza, riprovare in momenti diversi (battendo prima gli altri punti e poi ritornando); ma se ancora non si ha segnale ricordarsi che si possono battere in STATICO VELOCE o STOP & GO. Infatti basterà (sempre che si sia impostato il lavoro anche per questa modalità, come consigliato prima) inizializzare anche in questa modalità (necessitano dai 7 ai 15 minuti, in ogni caso il tempo suggerito dal GPS stesso è qualcosa in più) e poi rilevare i punti con l'antenna tenuta ferma e con uno stazionamento di alcuni minuti. Tornati in ufficio, si dovranno acquisire i dati della base utilizzata nelle ore del rilievo, caricare questi dati insieme a quelli del rover in un software adatto al post processing e calcolare così anche le coordinate dei punti per cui non c'era collegamento diretto in campo.

Purtroppo, ancora una volta, devo constatare l'accanimento di molti tecnici a battere direttamente tutti i punti direttamente con l'antenna, quando l'utilizzo dei semplici artifizi per allineamenti potrebbero risolvere velocemente la questione, magari con migliore precisione.

Di fatto sarà spesso impossibile rilevare con l'antenna gli spigoli di fabbricati (a meno che non si possieda un GPS moderno che possono rilevare il punto anche con l'asta inclinata) siano essi oggetto del rilievo o PF; per questo motivo è possibile battere gli stessi con i seguenti schemi ben recepiti dalla normativa catastale e calcolati in automatico da PREGEO.

Chiaramente si potranno utilizzare gli stessi artifizi per battere dei punti comuni (non PF) inaccessibili con il GPS, coperti verso il cielo, o vicino ad ostacoli che impediscono la visibilità dei satelliti necessari.

Spigolo PF o Fabbricato non leggibile direttamente con l'antenna GPS:



Questo è uno dei casi più classici di intersezione per chi usa il GPS.

Un'ulteriore precisazione mi sento di farla per tutti coloro che invece di inserire le relative righe di PREGEO nel libretto, risolvono l'intersezione direttamente in campo magari con l'ausilio del controller GPS, fornendo direttamente la lettura come se fosse eseguita direttamente sullo spigolo. Questo falsifica il reale lavoro effettuato e potrebbe portare a contestazioni in fase di collaudo.

Per il calcolo della planimetria si devono realizzare le seguenti righe in PREGEO:

```
4|207|208|-30|PL|
5|PF03|7.53|0|SF|
4|208|207|30|PL|
5|PF03|5.76|0|SF|
```

gli angoli di correzione allineamento (-30 e +30) non sono stati misurati; il loro segno (positivo o negativo) sta solo ad indicare se il punto cercato sta a destra o sinistra rispetto all'allineamento base.

L'allineamento così risulterebbe iperdeterminato e quindi, anche se fuori tolleranza, non bloccato per l'approvazione automatica. Da prove fatte però, se le distanze misurate sono molto grandi e sproporzionate rispetto alla distanza tra i punti letti, il semiasse maggiore dell'ellisse (e/o gli SQM), si alzano parecchio e potrebbero superare i 10 cm che vanificherebbe l'approvazione automatica passando il tipo ad approvazione manuale. Quindi attenzione a stabilire degli schemi ottimali con misure accettabili.

Per l'altimetria calcolo con:

livellazione dal mezzo

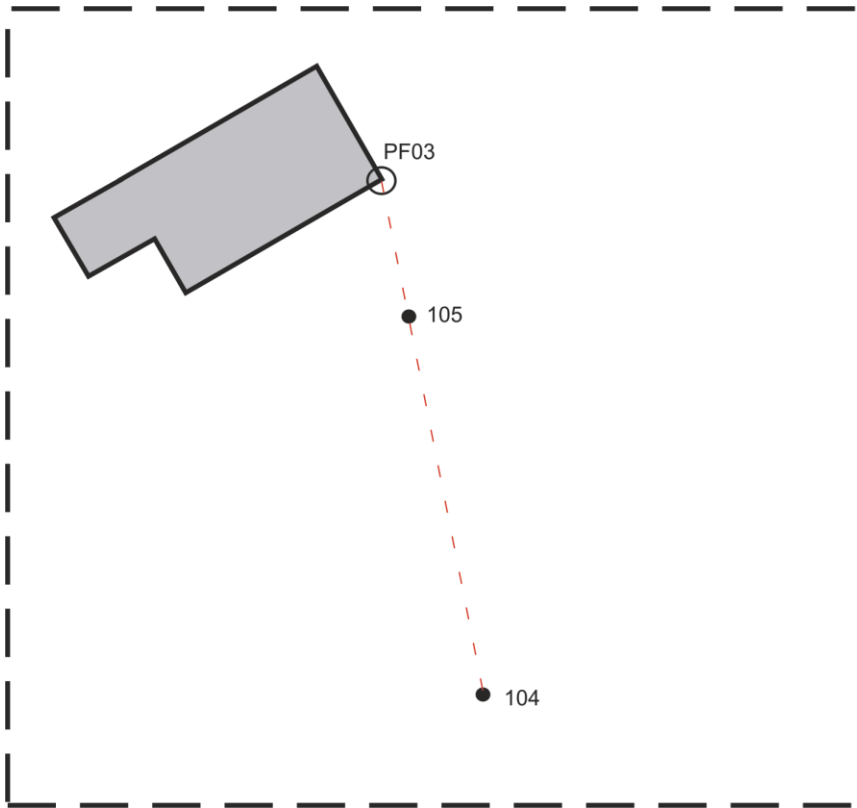
```
4|207|PF03|1.56|1.88|MARCIPIEDE|
```

o livellazione da un estremo

```
4|207|1.60|PL|
```

```
5|PF03|1.92| MARCIPIEDE|
```

Prolungamento allineamento su spigolo fabbricato:



Per il calcolo della planimetria si devono realizzare le seguenti righe in PREGEO:

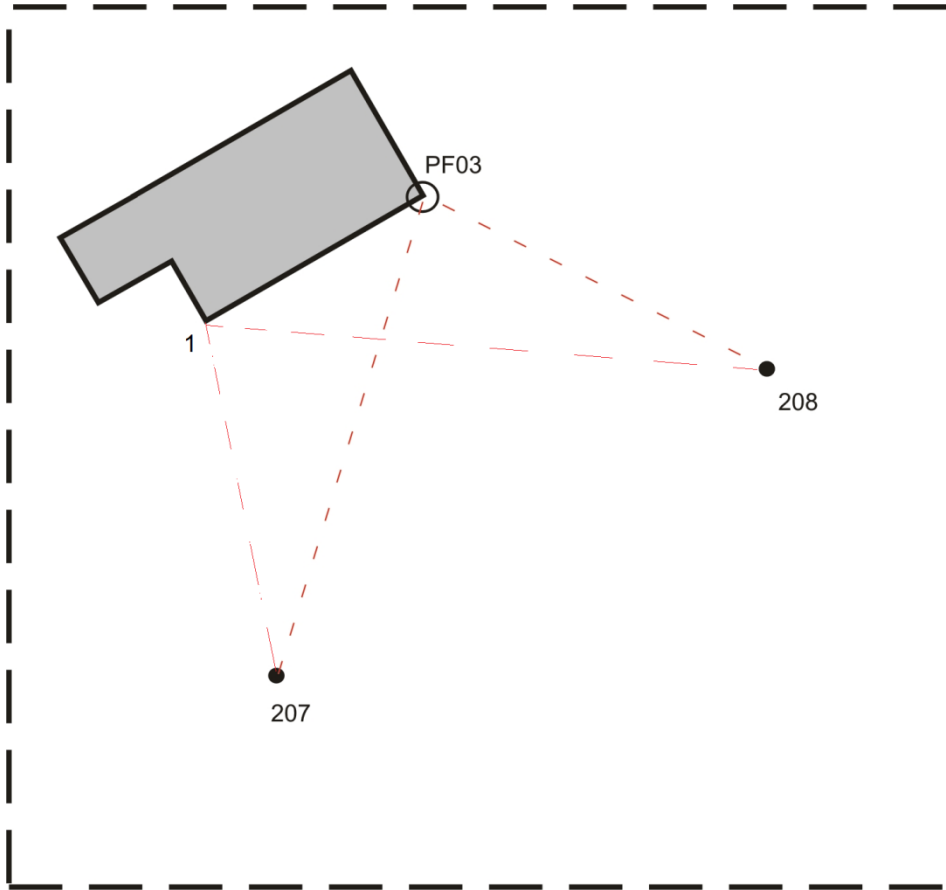
4|105|104|0|PL

5|PF01|-5.37|0|SF

Ricordiamo che la distanza 105 - PF deve essere inferiore di un quarto della distanza 105 – 104.

Il dislivello si potrà calcolare con livellazione da un estremo, dal mezzo (come nell'esempio precedente) o con l'artificio illustrato nel capitolo artifizii.

Iperdeterminazione PF tramite rilievo GPS ed allineamenti:



Per il calcolo della planimetria si devono realizzare le seguenti righe:

```
4|207|208|-30|PL|
5|PF03|7.53|0|SF|
5|1|5.54|0|SF per iperdeterminazione|
4|208|207|30|PL|
5|PF03|5.76|0|SF|
5|1|7.83|0| SF per iperdeterminazione|
4|1|PF03|0|SF|
5|PF03|3.95|0|iperdeterminazione PF|
```

N.B. le misure inserite nell'esempio sono indicative e non reali.

L'altimetria necessaria sul PF si potrà calcolare (magari usando il calcolo del dislivello tramite misure illustrato precedentemente) con:

livellazione dal mezzo

```
4|207|PF03|1.56|1.88|MARCIAPIEDE|
```

o livellazione da un estremo

```
4|207|1.60|PL|
5|PF03|1.92| MARCIAPIEDE|
```



LIBRETTO DELLE MISURE

Oltre l'operatività in campo è importante passare bene i dati a PREGEO per ottenere quanto di meglio sia possibile.

Elenco alcuni suggerimenti:

- Nel caso si esegua il rilievo RTK o NRTK utilizzando una base del tipo EUREF2000 è indispensabile dichiarare in riga 1 questa evenienza in modo che PREGEO la escluda dalla verifica di stazione eccedente oltre il 30% il triangolo fiduciale.
- Sempre nel caso di rilievo che utilizza basi fisse, quando la stazione base è molto distante, è consigliabile, per mantenere bassi gli SQM, indicare un punto vicino all'oggetto del rilievo come origine delle misure. Si può fare ciò indicando nella prima riga 2 di tipo GPS battuta (e solo nella prima riga 2) che lo stesso "Rappresenta punto di emanazione del rilievo".
- Nel caso in cui la base sia distante più di 5 chilometri dai punti dell'oggetto del rilievo è indispensabile inserire nella riga di tipo 2 GPS i parametri di precisione del punto. Essi possono essere la matrice di varianza/covarianza, o dei cofattori. In queste evenienze bisogna essere certi che in fase di rilievo il lavoro impostato registri questi valori e che gli stessi possano essere scaricati dal software usato per il trasferimento dei dati.
- In caso di rilievo misto (GPS più celerimensura e/o allineamenti e squadri), è necessario inserire le righe relative al rilievo GPS prima di tutte le altre righe con misure diverse.