

13. Tecniche di rilievo statiche

■ Rilievo statico

È la procedura di rilievo GPS che consente di raggiungere la maggior precisione e affidabilità, quindi è particolarmente adatta per la creazione di **reti di inquadramento** o per *raffittire* reti già esistenti. Questa procedura prevede la registrazione di almeno quattro satelliti contemporaneamente da due punti, sui quali si collocano i ricevitori che rimarranno **fermi** per *l'intera durata della sessione di misura*.

Per **sessione di misura** si intende il *periodo di tempo* necessario per registrare i satelliti al fine di determinare la posizione relativa dei due ricevitori e la lunghezza della **baseline**.

Il rilievo nel suo complesso sarà costituito da un **certo numero** di sessioni di misura. Nel rilievo statico, la buona precisione (anche sub-centimetrica) comporta una non trascurabile **durata** delle sessioni di misura, che mediamente sono comprese tra 20 e 60 minuti, e il **post-trattamento** delle misure. Le due stazioni costituiscono gli estremi della **baseline** determinata a seguito delle osservazioni.

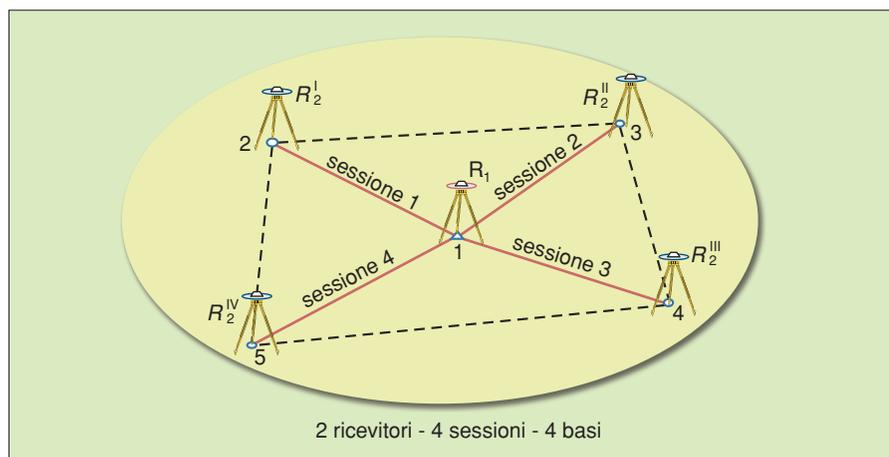
La **durata** delle sessioni di misura (tempi di occupazione) dipendono dal **tipo** di ricevitore, dalla **lunghezza** della **baseline**, dalla **geometria** satellitare (GDOP) e da eventuali fonti di errori *multipath*.

La tecnica consiste nel posizionare un ricevitore su un **punto di coordinate note**, o comunque già determinato in precedenza, e l'altro ricevitore (o gli altri, nel caso vengano impiegati più di due ricevitori) via via sui **punti incogniti** da determinare (► FIGURA 1).

Dopo che un punto è stato determinato in una *sessione di misura*, esso diviene un **punto noto** per la successiva *sessione di misura*, e così via fintanto che tutti i punti da rilevare saranno stati occupati.

Naturalmente il rilievo della rete potrebbe essere eseguito anche con un numero **maggiore di due** ricevitori. Ciò ridurrebbe i tempi del rilievo, in quanto per ogni sessione di misura possono essere misurate più *baseline*; in generale n ricevitori accesi possono misurare $n - 1$ *baseline* indipendenti. Se, per esempio, si utilizzano **quattro** ricevitori contemporaneamente, per ogni sessione di misura possono essere misurate **tre** *baseline* indipendenti.

Nella rete a stella schematizzata in ► FIGURA 1, non è possibile il **controllo** e la **compensazione** per la quale sono necessarie misure in numero **ridondante**; per



FAQ

► **In un rilievo di tipo statico i risultati vengono ottenuti in tempo reale?**

No, la grande mole di dati acquisiti durante le lunghe sessioni di misura deve essere trattata in tempi successivi (post-trattamento) per fornire le ottime precisioni che il tipo di rilievo consente.

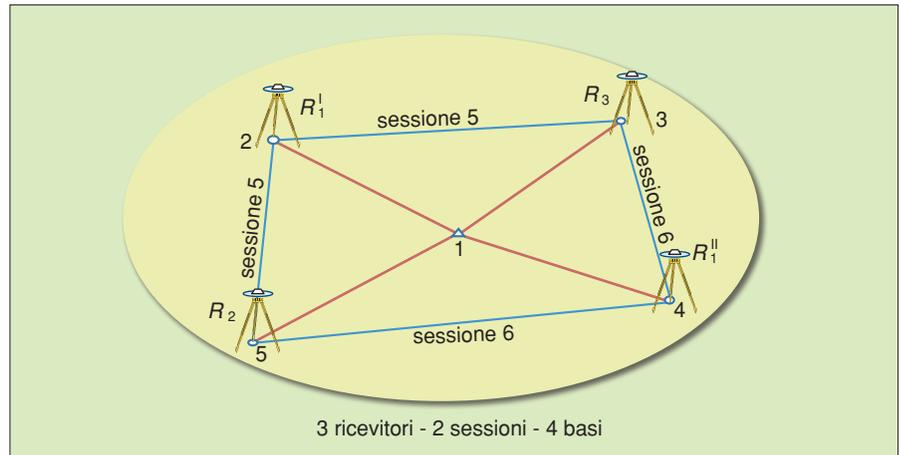
FAQ

► **In un rilievo statico quanto durano le sessioni di misura?**

Da 20 ai 60 minuti, in relazione alla precisione che si vuole ottenere, e al numero e alla configurazione dei satelliti tracciati durante la sessione.

FIGURA 1 Rilievo statico differenziale di una piccola rete a stella (punti 1, 2, 3, 4, 5). Utilizzando i due ricevitori R_1 e R_2 , di cui il primo collocato stabilmente sul punto 1 di *coordinate note*, mentre il secondo viene collocato via via, in ciascuna sessione, sui restanti vertici della rete. Con quattro sessioni di misura vengono determinate le posizioni di tutti i vertici.

FIGURA 2 Volendo rendere iperdeterminata la rete di figura 1, occorre acquisire nuove *baseline* con ulteriori sessioni di misura. Utilizzando tre ricevitori R_1 , R_2 ed R_3 , vengono eseguite due ulteriori sessioni e acquisite quattro nuove *baseline*, rendendo la rete ridondante, dunque compensabile.



ottenere questa configurazione occorre eseguire ulteriori *sessioni di misura* per acquisire nuove *baseline* indipendenti.

Se immaginiamo di effettuare questa nuova fase utilizzando tre ricevitori R_1 , R_2 ed R_3 collocandoli sui vertici esterni della rete (► FIGURA 2), con due ulteriori sessioni si determinano quattro (2 + 2) nuove *baseline* indipendenti (2-3, 2-5 e 4-3, 4-5) che rendono iperdeterminata (dunque compensabile) la rete costituita dai vertici 1, 2, 3, 4, 5.

■ Rilievo statico veloce

Questa metodologia operativa è del tutto analoga al *rilievo statico* visto al paragrafo precedente, ma con una **durata** delle sessioni di misura decisamente più breve, mediamente contenuta tra 5 e 10 minuti. Naturalmente questo tempo è condizionato dalla *configurazione* dei satelliti, dalla *lunghezza* della *baseline* e da eventuali sorgenti di *multipath*.

Il *rilievo statico veloce* consiglia l'impiego di ricevitori **idonei** a fornire, in tempi contenuti, le precisioni che sono solo di poco inferiori al *rilievo statico*. Essi devono essere senz'altro a **doppia frequenza** (L1 ed L2), in quanto consentono la correzione dei *bias* atmosferici in tempi più rapidi.

Naturalmente questo metodo porta a una produttività maggiore, anche se l'influenza della configurazione della costellazione è più importante rispetto al metodo statico.

Il *rilievo statico veloce* può essere impiegato in modo autonomo, analogamente a quanto visto in precedenza per il rilievo statico. Tuttavia, a volte, esso può essere usato in combinazione con le *procedure dinamiche* allo scopo di permettere rapidamente la determinazione di una *baseline*, che costituirà la fase di **inizializzazione** di questi metodi.

FAQ

► In quali operazioni topografiche viene utilizzato il rilievo statico?

Nelle operazioni di inquadramento, dove pochi punti devono essere determinati con grande precisione.