

## SISTEMA GLOBALE DI POSIZIONAMENTO

**Scopo.** Determinare la posizione assoluta di un ricevitore GPS (Global Positioning System), ubicato in un qualsiasi punto della superficie terrestre, utilizzando una costellazione di satelliti Navstar.

**Strumenti.** Ricevitori GPS a singola frequenza o a doppia frequenza, da quattro a dodici canali, in funzione della loro precisione e del loro utilizzo. Questi ricevitori GPS ricevono segnali radiotrasmessi da una costellazione di 24 satelliti Navstar. I 24 satelliti Navstar sono disposti su sei orbite circolari a una altezza di 20,169 km con un periodo siderale di 12 ore. L'inclinazione dei piani orbitali rispetto al piano equatoriale è di 55 gradi sessagesimali. I satelliti trasmettono segnali su due bande di frequenza diverse, entrambe multiple della frequenza fondamentale degli oscillatori atomici di bordo di 10,23 MHz;  $L_1 = 1574,42$  MHz e  $L_2 = 1227,60$  MHz. Trasmettono tre tipi di segnali, due codici pseudocasuali, il C/A e il P, e un messaggio di navigazione. Il codice C/A è utilizzato dai ricevitori di tipo civile, accessibili a tutti, mentre il codice P è crittografato e accessibile solo dai ricevitori militari.

**Operazioni.** *Scelta degli operatori.* Per eseguire rilievi con i ricevitori satellitari GPS occorre una squadra di topografi senior addestrata per questi tipi di rilievi. *Modo operativo.* Per ottenere la posizione tridimensionale di un ricevitore occorre ricevere contemporaneamente almeno quattro satelliti. Per applicazioni geodetiche si utilizzano due tecniche: statiche e cinematiche. Il *rilievo statico* si basa su una ricezione, e registrazione, continua e simultanea di due o più ricevitori, per un minimo di trenta minuti sino a otto ore per ogni singolo punto da determinare. Alcune varianti del rilievo statico sono lo statico-rapido, lo pseudostatico, lo Stop & Go. Il *rilievo cinematico* è in grado di determinare, dopo una inizializzazione statica, la posizione del ricevitore in movimento, utilizzando un ricevitore fisso su un punto di coordinate note, reference, e un ricevitore in movimento, rover, posizionato anche per pochi secondi sui punti da determinare, oppure anche in movimento continuo. Alcune varianti del rilievo cinematico sono il posizionamento On-The-Fly, utilizzato nei rilievi marittimi e aerofotogrammetrici, il posizionamento DGPS, Differential GPS (fig. A), il posizionamento cinematico in tempo reale, RTK, Real Time Kinematic, con il collegamento dei due ricevitori con radio-modem (fig. B). *Calcolo.* I rilievi eseguiti con i ricevitori satellitari GPS vengono elaborati con appositi programmi che calcolano e compensano i dati rilevati e trasformano le coordinate WGS84 in coordinate ellissoidiche o cartesiane, geografiche o geocentriche, o locali. I programmi di calcolo in genere hanno un menu Projection con la possibilità di trasformare le coordinate espresse in formato WGS84 in più di 60 differenti sistemi locali. I programmi di calcolo quando eseguono la trasformazione delle coordinate elaborano i sette parametri di trasformazione. I sette parametri di trasformazione sono  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$  lineari in metri,  $E_y$ ,  $E_d$ ,  $E_z$  angolari in secondi, il fattore di scala  $k$ .

**Controlli.** Il sistema di posizionamento satellitare si può utilizzare solo su spazi aperti; quando i ricevitori sono coperti da piante, edifici, gronde, tettoie o altri ostacoli, non ricevono più i dati dai satelliti perciò perdono il segnale e non sono più attivi.

**Tempi tecnici.** Dipendono dalle precisioni che si vogliono ottenere, dunque dai tempi di registrazione dei dati su ogni singolo punto. Il tempo di ricezione, su ogni singolo punto, può variare da qualche minuto sino a otto ore.

**Costi unitari.** Mediamente 100-200 € per punto determinato.

