



## Precisione

Per offrire un'esperienza di qualità è per noi stato sempre fondamentale cercare di offrire un posizionamento satellitare di precisione, in tal modo chi sceglierà di utilizzare tali caratteristiche, potrà recarsi nelle dirette vicinanze di una qualsiasi risorsa territoriale con la massima precisione ad oggi fornita dai sistemi GNSS in tempo reale.

Per raggiungere questi obiettivi abbiamo cercato la collaborazione di un partner capace di raggiungere tale scopo mediante strumentazione professionale che sia in grado di poter raggiungere una determinata posizione con lo scarto di qualche centimetro ed in tempo reale.

Rimane sottinteso però che i dispositivi con i quali si interpreta il nostro dato hanno la loro importanza e potrebbero rifrangere una determinata posizione. In fisica, la Rifrazione è quel fenomeno, che si produce insieme alla riflessione, che fa subire a un raggio luminoso (o di altra natura, come la comunicazione di coordinate geografiche) una rifrazione dovuta all'attraversamento dell'atmosfera. Quindi il fenomeno della rifrazione atmosferica è causato dalla diversa densità che presentano i diversi strati di atmosfera. Come forse sappiamo, la densità diminuisce continuamente con l'aumentare dell'altezza. Quindi i raggi o le informazioni che giungono a noi da una sorgente posta nello spazio, come un satellite, subiscono una deviazione verso la verticale.

Per facilitarne l'interpretazione ci teniamo a sottolineare come la precisione dei dispositivi a uso civile dipende da diversi fattori.

A livello hardware la maggior parte riceve solo dati sulla frequenza denominata L1, mentre altri possono ricevere dati anche sulla frequenza L2, chiamati multi-frequenza oppure multi banda. La possibilità di ricevere dati su entrambe le frequenze migliora la precisione anche perché in L2 c'è la correzione della rifrazione ionosferica, che cambia l'angolo del segnale.

## Il Ricevitore

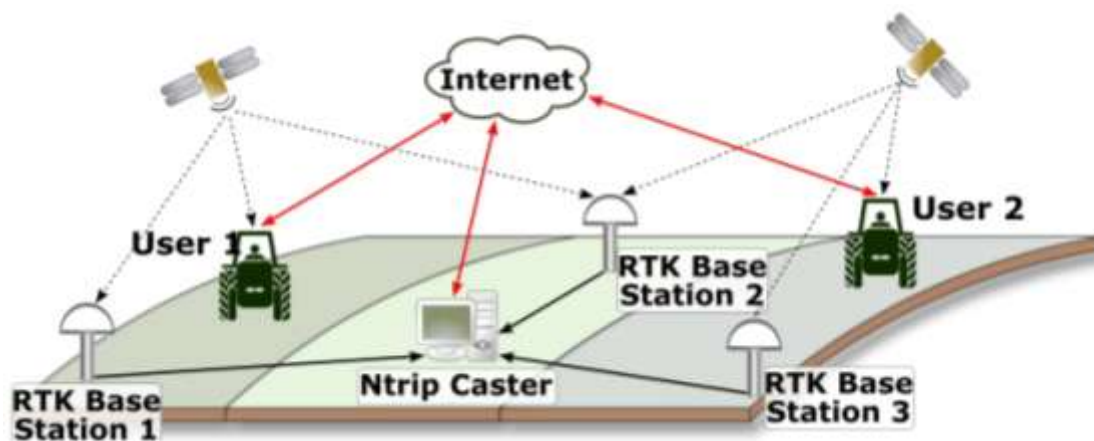
Il nostro ricevitore piccolo e tascabile è un prodotto professionale ed è in grado di tracciare diverse costellazioni (Gps, Glonass, Galileo e Beidou) ed è dotato di due fasi L1 + L2. Questa cosa ci permette di tracciare il codice e la fase che arriva dai satelliti. Questo perché il servizio di distribuzione di correzione differenziale NRTK (che traccia la Fase) e DGPS (che traccia il Codice) della rete a cui ci appoggiamo permette con questa tecnologia il posizionamento sotto tutto il territorio in tempo reale con precisione centimetrica. La zona che copriamo è tutta l'Italia perché il sistema a cui ci appoggiamo è costituito da un'infrastruttura di stazioni permanenti GNSS permanente e da un server di calcolo di distribuzione di questo servizio (Caster).

L'accesso che noi facciamo col nostro ricevitore a questo servizio può avvenire in diverse modalità:

- Singola stazione: in questo caso il tuo ricevitore (Rover) riceve le correzioni differenziali dalla singola (Master) che scegliamo;
- Nearest: equivale alla singola stazione, ma in questo caso l'utente (che usa il ricevitore senza conoscere la stazione più vicina) si collega direttamente al server e riceve da lui la correzione del differenziale dalla stazione più vicina. Questa comunicazione è bidirezionale, quindi avviene in entrambi i modi.
- VRS (Virtual Reference Station): il ricevitore riceve le coordinate di correzione del differenziale da una stazione master virtuale di riferimento. Come funziona: il servizio che calcola una soluzione di rete genera una stazione virtuale a qualche centimetro dal ricevitore. In questo caso, avendo un vettore (distanza dalla stazione permanente al ricevitore) molto corto, la convergenza dell'ambiguità avviene in tempi brevi. Il ricevitore in questo caso deve però inviare le coordinate approssimate in formato NMEA (stringhe in chiaro). Praticamente spacchetta la posizione e la manda al server e anche qui la comunicazione avviene in modo bidirezionale.

In altre parole: il nostro ricevitore multi frequenza / multi costellazione ci permette di arrivare alla precisione centimetrica (o nella peggiore delle ipotesi sotto il metro) mediante la correzione da satellite geostazionario EGNOS europeo tramite correzione di Codice. Se però vogliamo lavorare con la Fase (perché il nostro ricevitore può farlo) ci permette – mediante l'appoggio delle stazioni permanenti dislocate su tutto il territorio nazionale – di arrivare mediante la tecnica differenziale al centimetro (o a qualche centimetro di errore).

**Per questo i nostri rilievi sono georeferenziati in un sistema di rete dinamica nazionale RDM e sono centimetrici.**



Sul nostro territorio sono presenti numerose stazioni permanenti (in foto RTK) che sono accese h24 e registrano il dato grezzo e distribuiscono la correzione in tempo reale agli utenti che si collegano (come fosse il nostro operatore che richiede una posizione). Queste stazioni sono collegate tra loro mediante un server di calcolo (Caster) che tramite la rete dati (internet) vengono raggiunte e messe nelle condizioni di distribuire su tutto il territorio nazionale la correzione per i singoli ricevitori che hanno la possibilità di collegarsi. L'accesso a questi Caster è regolamentato attraverso un abbonamento. Effettuato l'accesso, questi server ti rilasciano la correzione (Nearest o VRS) che tu hai impostato nel tuo supporto (smartphone, tablet, ecc..) collegato al ricevitore.

A questo punto, usando una VRS, tramite la scheda dati mandi la tua posizione grossolana metrica attraverso il formato NMEA. Sapendo quindi dove si trova il ricevitore (e l'utente che ha richiesto il posizionamento di precisione), il Caster crea una stazione master virtuale di riferimento vicino al ricevitore (attraverso un protocollo a linguaggio binario chiamato RTCM), la quale ti rimanda indietro una correzione che il ricevitore riceve e in tempo reale rimanda al chip del gps che fa il calcolo e le rimanda allo smartphone (sotto forma di NMEA) e solo in quel momento il nostro utente effettua un fix (fissa il punto) ottenendo la stringa NMEA (la posizione centimetrica del punto richiesto) corretta.

**Tutto questo avviene nel raggio di pochi secondi.**

**A onor del vero, essendo un procedimento che avviene in tempo reale a con un flusso continuo di dati, se sussiste una condizione di interruzione dei segnali (si stacca il cavo, manca la connessione internet, non si ha più credito nella sim), il sistema si interrompe e la tecnica differenziale (la restituzione della posizione centimetrica) viene a mancare.**



A livello software è importante che le coordinate abbiano più decimali possibili al fine di avere una lettura accurata. Per esempio, se la latitudine viene presentata in decimi di grado l'incertezza minima che si ha con 6 decimali (es: 44,814981) è di 1,111 metri mentre arrivando fino a 9 decimali si riduce fino a 1 millimetro ma sappiamo che tali risultati con i sistemi GNSS si raggiungono solo con la modalità statica e per scopi di ricerca d'avanguardia (es. studi di deformazione crostale).

Pertanto, in conclusione, i dispositivi migliori per un utente finale per interpretare e sfruttare al meglio una posizione del dato quanto più precisa, sono dei multi banda capaci di arrivare fino a 1.8 metri di approssimazione. Per una precisione maggiore bisogna accedere a sistemi professionali.

Una guida completa e delle sue caratteristiche tecniche è disponibile qui sotto.

<https://ms1mini.soluotop.eu/index.html>