

L'EVOLUZIONE DEI SISTEMI DI SINCRONIZZAZIONE DELLE RETI SFN BASATI SU GNSS (GPS, GLONASS, ecc.)

Oltre un anno fa abbiamo pubblicato una nota tecnica dal titolo "LA STABILE SINCRONIZZAZIONE DELLE RETI SFN MEDIANTE GPS DI NUOVA CONCEZIONE" nella quale sono state illustrate le particolari caratteristiche, di non facile implementazione, richieste ai ricevitori/sincronizzatori GPS utilizzati nelle reti di diffusione radiotelevisiva digitali a singola frequenza (SFN - Single Frequency Network) al fine di evitare problemi di de-sincronizzazione con i conseguenti gravi disturbi/interferenze che ne possono derivare. In questa nota tecnica vengono illustrati gli ultimi sviluppi che rendono ulteriormente sicuro e stabile, anche in condizioni limite e/o estreme, l'utilizzo dei riferimenti di tempo e frequenza (1PPS e 10MHz) basati sulla ricezione di satelliti di navigazione (GNSS - Global Navigation Satellite System - : GPS, GLONASS, ecc.). Grazie a queste ulteriori implementazioni, riteniamo si possa affermare che i sistemi di sincronizzazione basati su GNSS siano oggi la scelta tecnologicamente ed economicamente più vantaggiosa, oltre che sicura e di facile installazione.

I sistemi di sincronizzazione delle reti di diffusione radiotelevisiva digitale a singola frequenza (SFN), siano esse secondo lo standard DVB-T che DVB-T2 che ISDB-T che altri, sono in larghissima maggioranza basati sulla ricezione dei segnali provenienti dalla rete satellitare americana di navigazione "GPS". Il servizio GPS, fornito da 24 satelliti principali più riserve, considerate le innumerevoli applicazioni che si basano sul suo utilizzo in tutto il mondo, è ritenuto sicuro ed è virtualmente impossibile che venga disattivato.

Dal 2012 è operativo un altro sistema di navigazione satellitare, anch'esso con una costellazione di 24 satelliti, di nome GLONASS (*Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*). Il GLONASS (*russo*) era stato abbandonato nel 1996 per essere poi completato e ripristinato nel dicembre 2011.

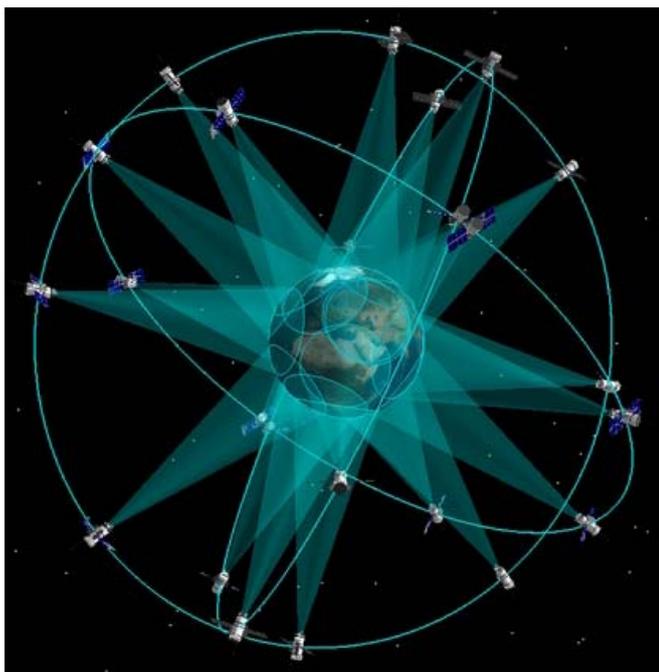


Figura 1 Costellazione dei satelliti GLONASS

Oltre al sistema GPS, il GLONASS è attualmente l'unico sistema di navigazione satellitare a copertura globale ad oggi pienamente operativo. Altri sistemi sono in fase di sviluppo ed implementazione: l'europeo "GALILEO" ed il cinese "BEIDOU" (*che prenderà il nome di "COMPASS"*), oltre a diversi altri previsti o funzionanti però solo su scala regionale. Entrambi i sistemi (GPS e GLONASS) sono basati sull'impiego dell'UTC (Tempo Universale Coordinato) e pertanto sono compatibili avendo la stessa "base tempi" (salvo le necessarie conversioni/adattamenti).

La frequenza impiegata dal GLONASS è di 1602MHz circa: 27MHz più alta di quella del GPS.

Il disporre di un sistema di navigazione satellitare alternativo al GPS ed operante su una differente frequenza, comporta un triplice vantaggio:

- Avere un “provider” alternativo del servizio di modo da aumentare considerevolmente la sicurezza di avere almeno un servizio attivo (*nonostante, come detto, la possibilità che il servizio GPS possa essere disattivato è ragionevolmente solo teorica*)
- Ricevere due servizi su due frequenze differenti di modo che, se una frequenza fosse disturbata, l'altra potrebbe non esserlo (*ad esempio quando le armoniche dei trasmettitori nei pressi del ricevitore/sincronizzatore GNSS cadono nella banda di ricezione di uno dei due sistemi satellitari*)
- Ricevere più satelliti riducendo così la probabilità di carenza e quindi la possibilità di holdover

Va però fatta una considerazione ed una precisazione riguardo le antenne di ricezione. Nella Nota Tecnica del gennaio 2012 (*“LA STABILE SINCRONIZZAZIONE DELLE RETI SFN MEDIANTE GPS DI NUOVA CONCEZIONE”*) era già stato affrontato con ricchezza di particolari il tema delle antenne di ricezione: ora, per ricevere contemporaneamente (*con la medesima antenna e la medesima radio*) entrambe i sistemi satellitari, le antenne dovranno essere predisposte per il funzionamento sia a 1575MHz

(GPS) che a 1602MHz (GLONASS). Vi è però un'altra possibilità: impiegare un ricevitore/sincronizzatore a doppia radio con una antenna filtrata per la sola ricezione GPS e l'altra per la sola ricezione GLONASS. In questo modo, le forti emissioni a radiofrequenza normalmente presenti nei siti di trasmissione dove vengono installati i ricevitori/sincronizzatori GNSS e che potrebbero “accecare”, saturandoli, i preamplificatori delle antenne di ricezione, avranno meno possibilità/probabilità di farlo in entrambe le bande di frequenza. ABE Elettronica ha implementato nei propri ricevitori/sincronizzatori basati sulla ricezione dei satelliti di navigazione, anche il sistema GLONASS; la scheda di ricezione può essere infatti equipaggiata con una o due radio, entrambe in grado di ricevere sia i satelliti GPS che i GLONASS.

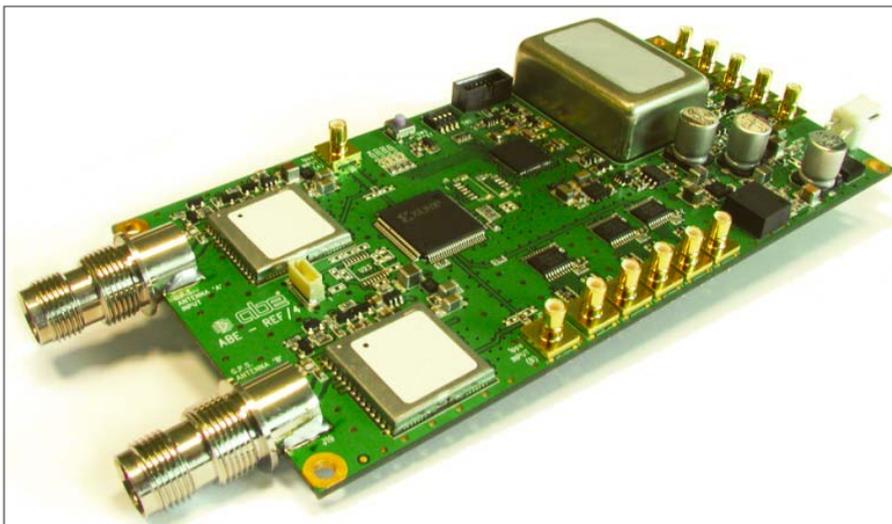


Figura 3 Scheda del sincronizzatore GNSS equipaggiata con 2 ricevitori bistandard (GPS + GLONASS) e oscillatore di riferimento oven



Figura 2 Satellite GLONASS

trambe in grado di ricevere sia i satelliti GPS che i GLONASS.

Oltre a ciò, è stata implementata anche la funzione anti-jamming per ridurre la possibilità che eventuali “disturbatori” possano accecare la ricezione satellitare.

Oltre quanto sopra, ricordiamo inoltre le speciali funzioni, realizzate con algoritmi proprietari, dei sincronizzatori GNSS sviluppati dalla ABE Elettronica:

- “ZERO CUMULATED ERROR”: errore accumulato, a lunghissimo termine, virtualmente pari a zero
- “SINGLE SATELLITE OPERATION”: la capacità di funzionamento anche in caso di ricezione di un singolo satellite
- “FAST COLD START-UP”: la possibilità di messa in esercizio in brevissimo tempo (*ordine di grandezza di un minuto*) dall'accensione a freddo
- “HOLDOVER ERROR RECOVERY”: la capacità di correggere l'errore accumulato durante eventuali periodi di mancanza del segnale proveniente dai satelliti

Per la dettagliata descrizione delle funzioni di cui sopra, si rimanda alla Nota Tecnica del gennaio 2012: “LA STABILE SINCRONIZZAZIONE DELLE RETI SFN MEDIANTE GPS DI NUOVA CONCEZIONE”.



Figura 4 Ricevitore - sincronizzatore GNS1000 con 2 antenne preamplificate

© 2013 ABE Elettronica S.r.l. – Roberto Valentin – Maggio 2013