

Esperienze di utilizzo di Reti di SP GNSS per il monitoraggio

Riccardo Barzaghi, Letizia Cannizzaro, Carlo De Gaetani, Livio Pinto

Politecnico di Milano, DIAR, sez. Rilevamento, P.zza L. da Vinci 32, 20133 Milano

Scopo principale della ricerca condotta con la collaborazione di Leica Geosystems è stato analizzare la possibilità di utilizzare una infrastruttura di rete per il calcolo della posizione di ricevitori posti su strutture da monitorare. Si parte dal presupposto che i movimenti non siano repentini e quindi che non sia necessario un posizionamento in tempo reale: l'infrastruttura di rete dovrà fornire i dati di una stazione master virtuale posta nelle immediate vicinanze del punto da monitorare da utilizzare per il calcolo, in post-processing, delle basi. In pratica un utilizzo della rete per la generazione di file Rinex virtuali.

Sono stati realizzati un numero considerevole di test dei quali qui si riportano solo i più significativi. Gli esperimenti sono stati realizzati con 30 gg di dati, suddivisi in file giornalieri, sia per la rete GPSLombardia, sia per la rete ItalPOS gestita da Leica su tutto il territorio nazionale (figura 1).



Figura 1 – Disposizione delle SP delle reti ItalPOS (sx) e GPSLombardia (dx).

In un primo test si è partiti dalla considerazione che i file Rinex virtuali possono essere generati in un qualunque punto della rete; ciò quindi non esclude che possa essere generato nei pressi del punto da monitorare, creando quindi una base di corta lunghezza. Come vertice da monitorare è stato scelto, un punto nel centro di Milano (coincidente con la SP gestita dalla Provincia di Milano in Corso di Porta Vittoria). I posizionamenti giornalieri sono stati calcolati con software commerciale LGO. I residui calcolati rispetto al valor medio, nell'ipotesi che il punto sia stabile, danno una indicazione della qualità del posizionamento utilizzando master virtuali. L'sqm dei residui nelle tre coordinate vale rispettivamente 0.7, 0.8 e 4.3 mm mentre i valori massimi, in modulo, si attestano a 1.8, 1.9 e 10.1 mm. Il punto scelto è molto vicino (circa 3 km) ad una SP della rete GPSLombardia (quella sita sul tetto del Politecnico di Milano), per cui i risultati possono essere positivamente influenzati dalla generazione dei file Rinex nei pressi di un vertice di rete. Si è quindi realizzato un secondo test ponendo il vertice da monitorare (e quindi la VRS) circa nel baricentro di una maglia

di rete. Il test è stato condotto sia per la rete GPSLombardia e come punto da monitorare è stata presa la SP posta a Lodi sull'edificio che ospita gli uffici Leica Geosystems, sia per la rete ItalPOS e come punto da monitorare è stata presa la SP di Milano (MILA) monumentata sul tetto del Politecnico.

Visti i risultati ottenuti nell'esperimento precedente ci si aspettava, e si sono ottenuti, risultati più dispersi. Di essi non si dà conto in questa sede.

Come ultimo test ci si è chiesti che cosa sarebbe cambiato se, al posto di utilizzare una VRS, nelle condizioni di poter utilizzare una SP posta nelle vicinanze (nella logica di una rete di SP, quindi con distanze da 10 a 30 km), per differenziare le osservazioni dell'antenna posta sul punto da monitorare si fosse utilizzata una installazione fissa. A tale scopo sono stati messi in relazione i dati della durata di circa un mese, suddivisi in sessioni giornaliere, ed è stato realizzato un posizionamento differenziale rispetto a 3 stazioni: una VRS nei pressi del punto da monitorare e due SP a distanza di circa 18 e 30 km. Per tale esperimento come stazione da monitorare è stata presa la SP ItalPOS posta a Lodi e una VRS generata nelle sue immediate vicinanze con il servizio GPSLombardia. Come nel caso precedente ci si è posti in una situazione sfavorevole per quanto concerne la posizione della VRS: infatti essa è in un luogo circa baricentrico di una maglia di rete GPSLombardia, rete con la quale sono stati generati i file rinex virtuali. Come SP fisse sono state prese Crema (a 18 km) e Milano (a circa 30 km). Il valore degli sqm dei residui è riportato nella tabella 1. In essa è evidente il guadagno che la VRS può mettere a disposizione degli utenti. In particolare gli sqm dei residui planimetrici sono inferiori al mm e quelli altimetrici si attestano a circa 8 mm, mentre i corrispettivi da SP sono in entrambe i casi maggiori.

	Sqm dei residui [mm]		
	Nord	Est	H
VRS	0.6	0.8	7.8
SP 18 km	1.8	1.8	6.1
SP 30 km	3.5	2.4	11.1

Tabella 1 – Sqm dei residui di posizionamento con VRS rispetto a SP.

I servizi di rete di SP sono sempre più utilizzati dagli utenti che svolgono posizionamento di tipo topografico. In tale ambito la generazione di file rinex virtuali è recentemente diventata uno standard di servizio che i gestori stanno fornendo ai propri utenti. A tal fine è necessario che i dati siano di alta qualità, in particolare che i dati siano completi, facilmente reperibili e che la rete dai quali vengono generati sia inquadrata in un sistema di riferimento stabile. Questo prodotto può essere utilizzato per la differenziazione di dati finalizzata al posizionamento, senza dover ricorrere a stazioni master fisiche. Un utilizzo che richiede alte prestazioni di servizio è il posizionamento ai fini del monitoraggio, quando occorre che i dati abbiano una accuratezza massima, ad esempio millimetrica. In tale contesto sono stati realizzati svariati test, con due differenti reti di SP, dei quali si è dato conto nel lavoro e che hanno portato a concludere che è possibile utilizzare servizi di rete per il monitoraggio di strutture in un contesto di rete e con dati provenienti da VRS.

Riconoscimenti e ringraziamenti

E' doveroso ringraziare per la collaborazione prestata nella ricerca e per aver messo a disposizione strumentazione e i servizi di rete ItalPOS la Leica Geosystems. Si ringrazia altresì il personale di GPSLombardia sempre disponibile nel fornire dati e informazioni sulla propria rete.