

Reti GPS non permanenti per il monitoraggio di deformazioni nel bacino della Maurienne

Franco Gallarà(*), Stefano Lione(*), Piero Nurisso(**), Ilario Previtali(***), Marco Roggero(****)

(*) Lyon Turin Ferroviaire LTF SAS, Piazza Nizza 46, 10126 Torino (TO) –
franco.gallara@ltf-sas.com - stefano.lione@ltf-sas.com

(**) Geoworks, Via Molaretto 14, 10050 Gravere (TO) - nurisso@geoworks.it

(***) Sintégra, Avenue du Taillefer 5, Chemin des Sétérées du dessous BP3, 38241 Meylan Cedex -
Ilario.previtali@sintegra.fr

(****) DINSE, Politecnico di Torino, Viale Mattioli 39, 10129 Torino - marco.roggero@polito.it

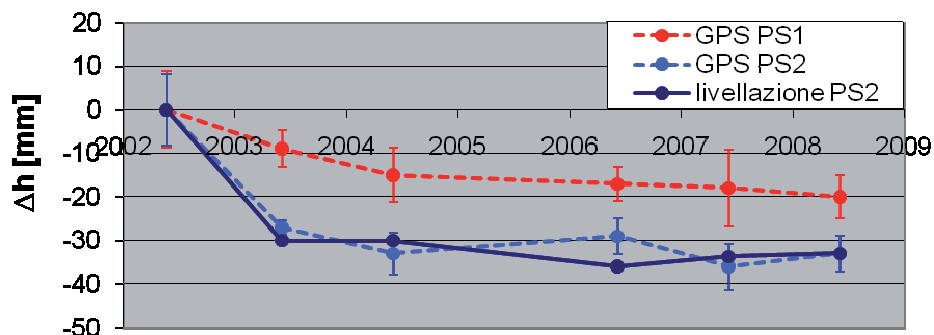
Riassunto esteso

Nell'ambito della realizzazione della linea ferroviaria Torino – Lione, è in atto il monitoraggio delle deformazioni sulle aree della valle della Maurienne interessate dai cantieri delle discenderie di Modane, La Praz e Saint Martin La Porte. Questo lavoro, iniziato nel 1997 dalla ditta Geoworks con la materializzazione e la misura di una rete GPS tra Italia e Francia, è stato in seguito integrato da un raggruppamento di imprese italo francese, con l'istituzione delle reti di monitoraggio GPS e di livellazione. Le reti sono caratterizzate da lunghezze di base di pochi chilometri, al massimo 4, ma anche da forti dislivelli, che raggiungono gli 800 m nell'ambito di una singola base. Ogni rete è rimisurata una volta all'anno, stazionando contemporaneamente su tutti i capisaldi per un minimo di 72 ore. Il calcolo è eseguito con il software Bernese e l'analisi delle deformazioni abbraccia un arco temporale di sei anni.

Le maggiori criticità nella misura e nel calcolo delle reti GPS non permanenti sono:

- Il ristazionamento dei capisaldi e la determinazione dell'altezza dell'antenna. I capisaldi sono infatti materializzati con vitoni in ottone infissi direttamente in roccia o su pilastri in calcestruzzo armato. Questo tipo di materializzazione consente il centramento forzato planimetrico, ma l'altezza dell'antenna può variare in funzione della regolazione delle viti calanti della basetta topografica. Tale variazione non è trascurabile e l'altezza dell'antenna viene determinata per livellazione prima e dopo la sessione di misura.
- La periodicità delle campagne di misura. Se si considera che le coordinate GPS di stazioni permanenti sono soggette ad un segnale annuale, la cui origine può essere di carattere geofisico o semplicemente ambientale, si comprende che tale segnale è presente anche nelle stazioni non permanenti. Mentre però nel primo caso il segnale annuale è osservabile e modellabile, nel secondo non lo è. Per questo motivo la prassi vuole che le campagne periodiche di misura siano sempre organizzate nello stesso momento dell'anno, in modo da evitare l'influenza di marcati effetti periodici.
- La scelta delle osservazioni da elaborare. In funzione della limitata lunghezza delle basi (1÷2 km) è preferibile elaborare solo osservazioni L1, meno rumorose delle L2 o di eventuali combinazioni. Tuttavia nel caso sia richiesto il collegamento a stazioni permanenti esterne alla rete, ci si trova in presenza di basi molto più lunghe (20÷40 km), che richiedono l'uso delle osservazioni L3 (combinazione iono free). Si pone allora il problema della compensazione rigorosa di basi di precisione sensibilmente diversa, determinate per mezzo di osservazioni diverse (L1 o L3).
- La scelta dei modelli funzionale e stocastico di troposfera, cruciale nel caso particolare della valle della Maurienne, dove vi sono forti dislivelli su basi molto corte.

Le ripetibilità giornaliere medie delle coordinate sono dell'ordine dei 2 mm in planimetria e di 3÷6 mm in quota. I movimenti sono determinati quindi con sqm medi di 3 mm in planimetria e 4÷9 mm in quota. In alcuni casi i movimenti verticali sono verificati con la livellazione. A titolo di esempio mostriamo lo spostamento verticale sui capisaldi PS1 e PS2 (zona di Modane), monitorati dal 2002 al 2008. Si noti l'ottimo accordo tra la soluzione GPS e la livellazione su PS2.



Vediamo infine i vettori spostamento planimetrici stimati sul periodo dal 2004 al 2009 nella zona di La Praz. Lo spostamento massimo è di 24 ± 3 mm in direzione SE su LP30.

