

## **Analisi e monitoraggio della pista dell'Aeroporto "C. Colombo" di Genova tramite rilievo GNSS e livellazione di precisione**

Tiziano Cosso (\*), Paolo Dabove (\*\*), Domenico Sguerso (\*\*\*)

(\*) Gter s.r.l. Innovazione in Geomatica, GNSS e GIS, Via Greto di Cornigliano 6r, 16152 Genova, 010-8694830

(\*\*) Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, 011-0907662

(\*\*\*) Università degli Studi di Genova, Via Montallegro 1, 16145 Genova, 010-3532421  
tiziano.cosso@gter.it, paolo.dabove@polito.it, domenico.sguerso@unige.it

### **Riassunto esteso**

Il presente lavoro nasce dall'esigenza dell'Ente che gestisce l'Aeroporto "C. Colombo" di Genova di monitorare lo stato della pista dal punto di vista altimetrico, al fine di individuarne deformazioni o spostamenti.

Per raggiungere lo scopo prefissato, gli Autori hanno deciso di integrare tre tecniche diverse: il rilievo GNSS in RTK (*Real Time Kinematic*) in appoggio alla Rete di Stazioni Permanenti della Regione Liguria, il rilievo con laser scanner e la livellazione geometrica di precisione.

In un primo momento, per raggiungere gli scopi prefissati, si è deciso di valutare se potesse bastare l'utilizzo della sola tecnica satellitare: si è perciò provveduto ad effettuare un rilievo GNSS in tempo reale in appoggio alla rete di Stazioni Permanenti della Regione Liguria ([www.gnssliguria.it](http://www.gnssliguria.it)). I rilevamenti plano-altimetrici hanno interessato le aree della Pista di Volo RWY 10-28 in termini di sezioni e profili, svolti sia in modalità cinematica pedestre sia posizionando un ricevitore GNSS su un furgone.

In seguito è stata effettuata una livellazione geometrica di precisione, alcuni profili con strumentazione laser scanner e rilievi GNSS statici.

Per quanto riguarda il rilievo GNSS NRTK, si sono impiegati due ricevitori doppia frequenza L1/L2 e doppia costellazione (GPS+GLONASS) con ricezione di correzioni differenziali di tipo Max Auxiliary Control (MAC) ed intervallo di acquisizione epoche pari ad 1 secondo.

Le correzioni differenziali fornite dal Servizio permettono di ottenere le posizioni dei punti rilevati nel nuovo sistema di riferimento nazionale, ETRF2000(2008.0), attivo dal 1 gennaio 2009.

Per offrire la possibilità di inserire i rilievi effettuati nella cartografia a disposizione della Committenza, si è proceduto ad effettuare apposita trasformazione tra sistemi di riferimento per portare i rilievi effettuati nel sistema di riferimento Roma'40, con proiezione cartografica di Gauss-Boaga. Le altezze ellissoidiche ottenute nelle campagne GNSS sono state trasformate in quote ortometriche, ossia in riferimento al geoide (quote cosiddette "sul livello medio del mare", "s.l.m.m."). Entrambe le trasformazioni sono state eseguite mediante software e parametri acquistati dall'Istituto Geografico Militare (I.G.M.).

I risultati ottenuti da tali rilievi sono stati confrontati anche con un rilievo laser ed una livellazione geometrica svolta dagli Autori, quest'ultima scelta come riferimento per l'analisi della variazione delle quote dei punti interessati.

I risultati dei rilevamenti GNSS NRTK hanno evidenziato l'importanza di tale tecnica di rilievo come mero rilevamento di dettaglio. Le coordinate plano-altimetriche sono state ottenute con la precisione tipica della metodologia stessa; la variabilità della soluzione GNSS osservata è risultata funzione sia del tipo di soluzione GPS+GLONASS o solo GPS, sia della configurazione satellitare. Inoltre, i rilievi NRTK svolti in modalità cinematica (a piedi e sul furgone) non presentano risultati particolarmente differenti; risulta quindi conveniente accelerare il rilievo per le parti su asfalto eseguendole con l'utilizzo di mezzi in movimento (furgone) e dedicare invece maggiore tempo

nell'effettuare un rilievo statico di precisione. Esso è stato effettuato in appoggio ad una SP, per realizzare una rete nella quale inquadrare il rilievo di dettaglio e fornire così coordinate con valenza assoluta. Particolare importanza è dovuta al fatto che tra due sezioni della pista, la cui distanza è pari a circa 1400 m, vi siano 9 cm di variazioni di ondulazione geoidica.

La livellazione geometrica di precisione ha ovviamente permesso di ottenere dislivelli con precisioni nettamente superiori a quelle possibili con qualsiasi metodologia satellitare, sia per la precisione intrinseca della tecnica stessa, che per la non necessaria trasformazione di datum altimetrico. I risultati ottenuti sono coerenti e concordi con quelli relativi alla precedente livellazione, da cui si può dedurre che non vi siano deformazioni sostanziali della pista. Si sottolinea comunque la necessità di posizionare un caposaldo di livellazione nelle zone limitrofe alla pista al quale potersi "agganciare" per una livellazione di precisione.

Di notevole interesse si sono rivelati i rilievi con laser scanner, montato su un veicolo, per la determinazione dei profili altimetrici integrando tale strumentazione con quella GNSS: i risultati sono stati soddisfacenti sia per le scansioni a media che ad alta risoluzione.

La descrizione dettagliata dell'esperimento e dei risultati sarà oggetto di una pubblicazione futura.