

# SCAN&GO

## Il nuovo modo di fare Topografia

a cura di Scan&Go

**L'articolo propone una nuova metodologia per il rilievo topografico del territorio che utilizza strumentazione laser scanner abbinata a ricevitori GPS. Il sistema, installato su autoveicolo in modalità "Rileva e Vai", è studiato per ottenere una definizione tridimensionale centimetrica di singole scansioni in un unico sistema di riferimento.**



**S**can&Go è una nuova metodologia per il rilievo topografico del territorio che utilizza strumentazione laser scanner abbinata a ricevitori GPS.

Il sistema, installato su autoveicolo in modalità "Rileva e Vai" (Brevetto Depositato), è studiato per ottenere una definizione tridimensionale centimetrica di singole scansioni in un unico sistema di riferimento. Questa metodologia nasce dalla necessità di rendere più veloce e produttivo l'utilizzo dei nuovi sistemi laser scanner terrestri nel campo del rilievo tradizionale, stimolando il passaggio dall'attuale metodo di rilievo puntuale a quello della realtà virtuale tridimensionale consentendone l'uso quotidiano anche nella Topografia classica.

Gli sviluppi della tecnologia applicati agli strumenti di misura e al trattamento dei dati misurati hanno portato a notevoli cambiamenti e miglioramenti nell'ambito della Topografia: stazioni totali motorizzate e robotizzate, distanziometri laser in grado di misurare grandi distanze senza l'ausilio di prismi riflettenti, ricevitori satellitari GPS in grado di misurare con precisione millimetrica grandissime distanze, ecc. .

Tutte queste tecnologie però vincolano tutt'ora il rilievo topografico alla mera misura di entità "puntuali" materializzate sul terreno, costringendo il Topografo ad un enorme e difficile lavoro di rilievo punto-punto per rappresentare l'oggetto d'interesse.

L'avvento e lo sviluppo di strumentazioni Laser Scanner che utilizzano sensori laser in grado di misurare migliaia di

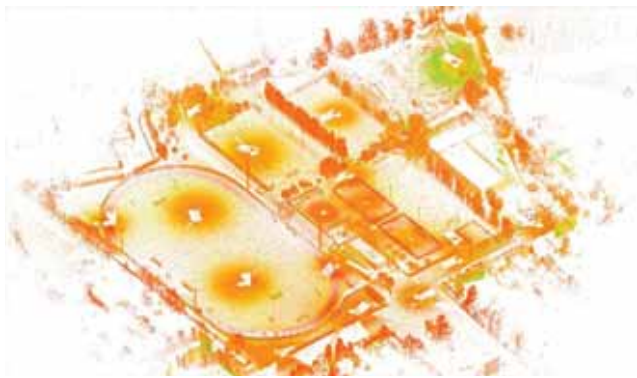
punti al secondo, sono una svolta epocale per la Topografia classica. Questa nuova classe di strumenti è in grado di svincolare il rilievo di dettaglio topografico dal singolo punto misurato offrendo la possibilità di ottenere in pochi minuti una realtà virtuale legata ad un sistema di riferimento tridimensionale classico.

Dalle considerazioni sopra esposte, nasce l'idea di realizzare un sistema di rilevamento Topografico che permetta di georeferenziare le nuvole di punti acquisite ottimizzando i tempi di lavoro.

Scan&Go viene realizzato con un sensore laser scanner abbinato a due ricevitori GPS e un target di riferimento, il tutto montato su un autoveicolo per permettere un facile spostamento tra le sessioni di misura e garantire una maggiore "portata" di misura grazie all'altezza da terra della posizione del sensore laser.

L'esecuzione delle misure laser scanner e GPS con il veicolo fermo ne garantisce un'elevata qualità di misura e di posizionamento in un unico sistema di riferimento tridimensionale.

Gli obiettivi così raggiunti sono la maggior portata possibile nella misura laser scanner, la riduzione dei tempi nella fase di rilievo, la semplicità della restituzione delle misure e una eccellente precisione nel posizionamento dei punti rilevati, in modo da rispettare le tolleranze centimetriche di un buon rilievo topografico di dettaglio.



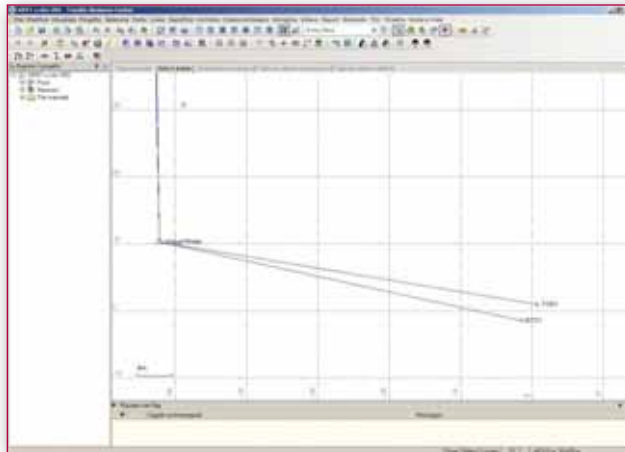
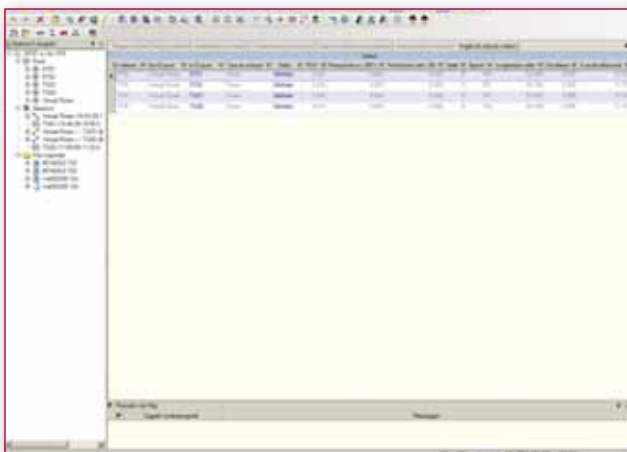


### Realizzazione

Per il rilievo, grazie ad un sistema di "livellamento automatico" (Level-Plan Evo) installato su due barre trasversali sul tetto di un fuoristrada, apparato da noi ideato per garantire in ogni condizione d'inclinazione del mezzo la corretta verticalità degli apparati con una precisione di 3", è stato montato lo scanner, sufficientemente alto da permettere una buona portata di misura.

Sul cofano anteriore del veicolo è stato collocato un sistema di "livellamento manuale" (Magnetic Level Bracket), da noi progettato, munito di tre magneti, tre barre verticali di regolazione e un "target" di riferimento sormontato da ricevitore GPS che servirà come orientamento della scansione stessa. Il problema della definizione delle coordinate tridimensionali del punto di presa (laser scanner) e target di orientamento

è stato risolto montando, in modo coassiale, due ricevitori GNSS rispettivamente sul laser scanner e sul target. Mentre il sensore laser esegue la scansione, i ricevitori acquisiscono misure in modalità "fast statica" che al termine della campagna di misura verranno post-elaborate, fornendo coordinate geografiche e locali del sensore laser e del target di orientamento; ciò consente di ottenere un *unico sistema di riferimento tridimensionale* con precisione sub centimetrica. Grazie all'immobilità e stabilità dei supporti di fissaggio e al fatto che i ricevitori GNSS sono solidali, coassiali e livellati rispetto al sensore laser (punto di presa) e al target di orientamento, l'apparato è in grado di garantire una buona precisione d'inquadramento di ogni sessione di misura, utilizzando un unico sistema di riferimento 3D.





**Fasi di rilievo**

Stabilita la posizione ideale per la prima scansione, si posiziona e si arresta il veicolo nel punto definito. Sensore laser e target di riferimento con sovrapposti i ricevitori GNSS, vengono livellati utilizzando i sistemi su cui sono montati (Level-Plane Evo e Magnetic Level Bracket).



Completato lo stazionamento, i ricevitori GNSS iniziano a registrare in modalità fast-statica e contestualmente si procede alla scansione laser con le caratteristiche di densità richieste dal rilievo.

Trascorsi dieci/quindici minuti, tempo mediamente impiegato dal sensore laser per la scansione, si chiudono le misure GNSS e la misura laser.

Successivamente il mezzo viene spostato nella posizione scelta per la seconda stazione di rilievo e si procede nuovamente alle operazioni di livellamento e di misura sopra citate. Tali operazioni verranno ripetute ad ogni spostamento del mezzo, fino al completamento del rilievo (Stop & Go), senza che ci sia la necessità di materializzare caposaldi o individuare punti omologhi tra la varie scansioni, permettendo all'operatore la massima libertà di scelta delle posizioni di stazionamento.

**Post-processing**

Al rientro dal rilievo verranno elaborate le misure GNSS in modo da ottenere coordinate 3D omogenee con precisione sub centimetrica per tutti i punti di presa (stazione laser scanner) e per tutti i target di orientamento.

Assegnando tali coordinate alle stazioni e target, il software dedicato alla gestione delle "nuvole di punti" acquisite provvederà in automatico ad unire e georeferenziare tutte le scansioni effettuate.

Questo permetterà, oltre a velocizzare e agevolare le fasi di rilievo in campo, di georiferire facilmente e con grande precisione anche le scansioni singole che non hanno tra loro punti in comune, diminuendo drasticamente i tempi di elaborazione delle "nuvole di punti" scaturite dalle scansioni stesse.



**Conclusioni**

Questa nuova metodologia di rilievo è una rivoluzione radicale nel mondo del rilievo topografico di dettaglio. La scelta dei particolari interessanti per la costruzione del modello matematico dell'oggetto del rilievo viene demandata al momento della gestione delle "nuvole di punti" in ufficio e non più affidata all'operatore in campo, ciò comporta notevoli benefici:

- Rilievo non invasivo (non è necessario raggiungere fisicamente gli oggetti da misurare);
- Completezza assoluta di informazioni (la strumentazione rileva tutto quanto è visibile);
- Modellazione e visualizzazione tridimensionale della realtà (servizio migliore al committente);
- Assoluta libertà di scelta dei punti interessanti durante la restituzione grafica del rilievo;
- Tempi di rilievo estremamente ridotti ed eseguibili anche da un solo operatore;
- Tempi di restituzione notevolmente ridotti grazie alla georeferenziazione automatica delle "nuvole di punti";
- Mobilità in campo facile e veloce grazie all'installazione dell'apparato su autoveicolo.

Con questa metodologia il rilievo si sposta dal campo all'ufficio. Il sistema Scan&Go può essere utilizzato con qualsiasi marca di Laser Scanner e GPS.

**Parole chiave**

TOPOGRAFIA; LASER SCANNER; NUOVE METODOLOGIE; GEOREFERENZIAZIONE

**Abstract**

Scan&Go is a new method for the topographical survey of the area using laser scanner combined with GPS receivers. The system, installed on vehicle mode "Detect and Go" (Patent Pending) is designed to obtain a three-dimensional definition centimeter of individual scans into a single reference system. This methodology arises from the need to make faster and more productive use of the new systems terrestrial laser scanner in the field of traditional survey, stimulating the transition from the method of timely relief to that of the three-dimensional virtual reality allowing its use also in daily Topography classic.

**Autore**



SCAN&GO S.R.L.  
 STRADA DEL MULINO N°5 - 41126  
 FRAZ. SAN DONNINO MODENA - ITALY  
 TEL. 059 798545 FAX 059 7579279  
 WWW.SCAN-GO.IT INFO@SCAN-GO.IT

# NetGEO

L'Unica Rete Nazionale  
GPS+GLONASS

