



# La gestione del movimento terra con i sistemi di controllo 3DMC di Topcon

di Marco Pallotta

La spinta dei fratelli Trovati verso l'innovazione è il comune denominatore che sta caratterizzando molte entità nel settore del movimento terra in questi anni. Costituita nel 1980 a Perugia dai titolari, Lamberto e Valeriano Trovati, nel corso degli anni l'azienda si è consolidata ed ha acquisito una buona posizione nel mercato, adattandosi alle mutevoli richieste della domanda mediante la fornitura di nuovi servizi, tra tutti l'edilizia stradale. I Trovati, che avevano precedentemente maturato esperienza nel movimento terra presso aziende operanti nel settore, si sono affidati alle tecnologie Topcon allo scopo di ottimizzare il lavoro in cantiere, incrementando la produttività e riducendo tempi morti e sprechi di materiale.



Da questi presupposti è nata l'idea di sviluppare un nuovo servizio di movimento terra che faccia perno sull'uso intensivo delle tecnologie satellitari proposte dal mercato, e che devono essere necessariamente adattate alle specifiche esigenze dell'azienda ed alle condizioni di lavoro mediante una accurata fase di studio, di sperimentazione e di prototipizzazione. Lo sviluppo del nuovo servizio, una volta che sarà portato a regime, consentirà di migliorare la qualità del movimento terra in conseguenza di una maggiore precisione di scavo, livellamento dei terreni e di tutte le opere ad esso collegate, il tutto con minori tempi di esecuzione.

In occasione della realizzazione delle rotatorie in corrispondenza degli innesti tra la S.R. n. 75/bis e le SS.PP. n. 317 di Agello e n. 172 di Corciano, l'impresa perugina ha deciso di contattare l'azienda Geotop srl, distributrice in Italia del marchio Topcon, per adottare come metodologia di lavoro le tecnologie satellitari al fine di eseguire il lavoro di sterro e riporto basandosi sul DTM del progetto.

## Gli strumenti

Una volta definite le caratteristiche del lavoro da svolgere, si è deciso quindi di equipaggiare le due macchine operanti in quel cantiere: un escavatore CAT 320CS con il sistema Topcon 3DXi ed un dozer CAT D6M con il sistema Topcon 3DMC.

Le componenti comuni ai due sistemi erano le due parti in comunicazione: il gruppo oleodinamico proporzionale, responsabile del movimento della lama, ed il sistema elettronico adibito al suo controllo.

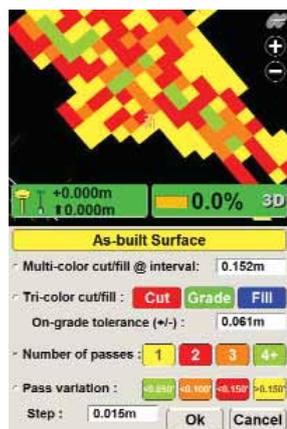
Quest'ultimo era costituito da un computer dotato di display touch-screen a colori montato in cabina nel quale è stato caricato il modello digitale a triangoli del terreno.

Sull'escavatore sono stati montati dei sensori di rotazione TS-1, uno per ogni braccio dell'escavatore, un pannello di controllo touch screen, da due antenne GNSS e, dalla centralina in cui è integrato, il ricevitore GNSS (GPS/GLONASS).





Sistema Topcon 3DXi montato sull'escavatore CAT 320C dell'impresa F.Ili Trovati



In basso nella pagina precedente il computer di bordo GX-60

Qui a fianco e qui sotto, la mappa di sterro e riporto e il computer di bordo Topcon montato sul dozer CATD6M



Quello su dozer invece comprendeva il computer di bordo 9168, la centralina, un'antenna GNSS montata sulla lama e un sensore per il controllo della pendenza trasversale.

All'escavatore è stato assegnato il lavoro di realizzazione delle scarpate, mentre il dozer ha lavorato in contemporanea sulla messa in opera della sede stradale.

Combinando i dati sulla posizione del mezzo fornite dal ricevitore GNSS (GPS+GLONASS) con quelli di progetto, il pannello comunicava istantaneamente al gruppo oleodinamico i movimenti che la lama doveva compiere per ottenere un lavoro perfetto. Il principio è simile a quello che sta alla base delle macchine a controllo numerico oramai di uso comune nelle

industrie dove, partendo da un CAD, si produce il pezzo finito automaticamente.

La peculiarità del sistema Topcon di ricevere entrambi i sistemi di navigazione, rispettivamente americano (NAVSTAR) e russo (GLONASS), si è rivelata fondamentale in fase di esecuzione dove la disponibilità di un maggior numero di satelliti, ha consentito l'utilizzo del sistema anche in presenza di ostacoli come alberi o edifici.

Le due macchine ricevevano la correzione in modalità RTK da una stazione base GPS Topcon HiperPro montata su un supporto a vite saldato sul tetto della baracca del cantiere. La precisione media registrata durante l'utilizzo del sistema si è attestata attorno a circa 1,5 cm, ampiamente entro le tolleranze consentite.

### La fase di rilievo

L'equipaggiamento per la misura era costituito da un'asta, da un ricevitore e da un palmare su cui era installato un semplice ma potente aiutante, il Pocket-3D, un software di gestione in grado di valorizzare le varie fasi di lavoro dando istantaneamente ogni informazione relativa al cantiere. Per effettuare tracciamenti o rilievi, è stato sufficiente posizionare l'asta su un punto qualsiasi e premere semplicemente un pulsante, ottenendo immediatamente le coordinate di un punto nel sistema di riferimento adottato.



Il palmare FC-200 da utilizzare con l'equipaggiamento del tecnico di cantiere

Con esso è possibile:

- ◆ Effettuare rilievi della zona di lavoro: rilevando e confrontando immediatamente le quote iniziali con quelle di progetto, al fine di determinare le zone di sterro e riporto, con le relative quantità di materiale da movimentare.
- ◆ Verificare istantaneamente ed in qualsiasi punto della superficie di lavoro lo spessore dei materiali posati, secondo le specifiche di progetto.
- ◆ Effettuare tracciamenti con la possibilità di riportare in maniera semplice ed immediata i punti di progetto in cantiere.
- ◆ Creare allineamenti e polilinee di riferimento come unione di punti rilevati.
- ◆ Organizzare i dati per cantiere, giornata, o fase di lavoro.

Tutte le informazioni relative al progetto ed allo stadio di lavoro sono state memorizzate e conservate in una memoria flash in modo da poterle trasferire facilmente su PC dove possono essere in seguito utilizzate nei formati più comunemente utilizzati (ad esempio DXF o DWG).

Il merito dell'introduzione dell'automatismo satellitare in cantiere è quello di aver spostato gran parte del lavoro esterno in ufficio: il tecnico di cantiere prepara il modello digitale del terreno (DTM), lo simula per verificare la coerenza dei dati inseriti con quelli di progetto, lo carica sul pannello montato sulla macchina e all'operatore non rimane che guidare la macchina verificando in tempo reale sul video i dati relativi al lavoro in corso (direzione, quote, pendenze, ecc.).

### Vantaggi e conclusioni

Tutto ciò si traduce in importanti vantaggi per l'impresa: non è più necessario picchettare l'area di lavoro perché tutti i riferimenti sono indicati a video, si può pianificare con precisione la quantità di materiale da utilizzare ed impiegare un operatore non necessariamente esperto per un lavoro in finitura di gran lunga più preciso e veloce.

Alla prima impressione d'utilizzo il cliente è rimasto sorpreso dalla semplicità d'uso del sistema sul dozer e dalla possibilità di tracciare in fase di scotico tutta la sede stradale con le scarpate annesse, senza avere piazzato a terra neanche un picchetto.

L'operatore sull'escavatore ha riscontrato un incremento della produttività dovuto soprattutto al risparmio di tempo altrimenti perso nell'attesa del posizionamento delle modine per lo scavo in scarpata. Avendo tutti i riferimenti di progetto a video gli operatori sono finalmente autonomi e non necessitano di ulteriori istruzioni per portare a termine l'opera assegnata. L'esperienza dei fratelli Trovati si è quindi rivelata positiva sotto ogni aspetto ed in particolare in epoca di ribassi pesanti in sede di gare d'appalto diventa quanto mai indispensabile limitare i costi di gestione e gli sprechi che un impresa moderna deve sostenere, garantendo nel contempo un risultato di qualità. Tra i progetti futuri dell'azienda vi è ora quello di attrezzare anche il motorgrader ma stavolta con un impianto Topcon mmGPS. Topcon è attualmente l'unica impresa al mondo ad aver brevettato un sistema topografico ed un automatismo satellitare con precisione millimetrica. A tale scopo viene utilizzato un trasmettitore speciale che crea una zona virtuale all'interno della quale un apposito sensore sfrutta le caratteristiche del segnale e le coordinate planimetriche ottenute dal GPS per ottenere l'accuratezza millimetrica nel lavoro da svolgere.

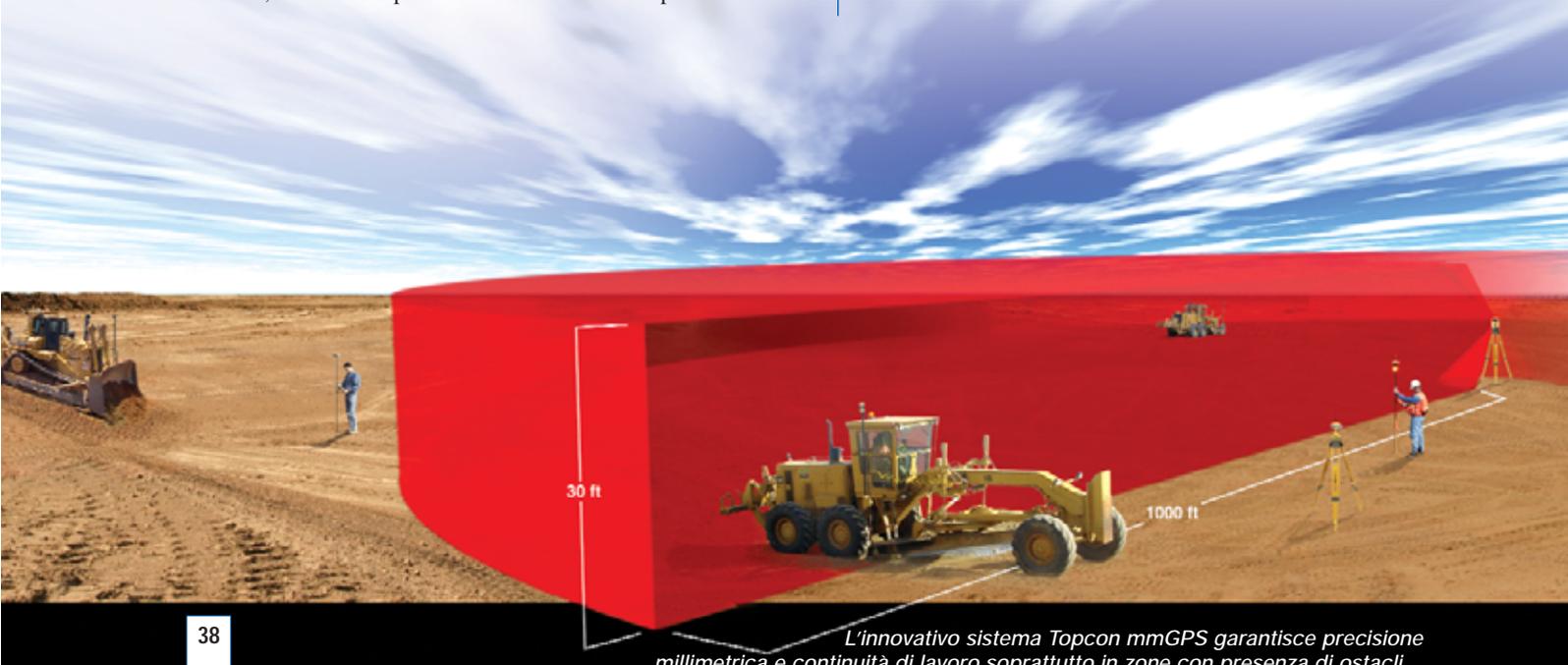
In presenza di un basso numero di satelliti o di ostacoli il sistema satellitare da solo può non garantire precisioni accettabili (oltre i 5-6cm). La tecnologia Topcon mmGPS risolve questo problema fornendo la continuità della precisione millimetrica anche in tali condizioni.

L'applicazione degli automatismi satellitari Topcon ha contribuito a raggiungere lo scopo prefissato dall'impresa, potendo finalmente incrementare la produttività limitando drasticamente i tempi morti e gli sprechi di materiale.

### Autore

MARCO PALLOTTA  
Product Manager 3D Machine Control

*m.pallotta@geotop.it*



*L'innovativo sistema Topcon mmGPS garantisce precisione millimetrica e continuità di lavoro soprattutto in zone con presenza di ostacoli*