

Topografia e Fotogrammetria insieme: una prima sperimentazione sulla stazione totale Leica TS11

Vittorio Casella (*), Marica Franzini (*), Gianpaolo Servodio (**), Fabio Grandi (**)

(*) DICAR, Università degli Studi di Pavia, (vittorio.casella, marica.franzini)@unipv.it

(**) Leica Geosystems, (Giampaolo.Servodio, Fabio.Grandi)@leica-geosystems.it

Abstract

Leica Geosystems ha recentemente introdotto sul mercato un nuovo tipo di strumento che media i pregi ed i difetti del rilievo topografico tradizionale e del rilievo fotogrammetrico: l'uso della Total Station Leica TS11, con camera fotogrammetrica integrata, garantisce la familiarità di uso dello strumento topografico e la rapidità del rilievo fotogrammetrico. Il topografo ha la possibilità di catturare con un semplice scatto la posizione di ogni dettaglio del manufatto e, grazie alla capacità dello strumento di misurare direttamente i parametri di orientamento esterno dei fotogrammi, determinarne successivamente le coordinate in ufficio.

Recently, Leica Geosystems has launched into the marketplace a new topographic instrument that bridges the gap between the merits and lacks of the traditional and photogrammetric surveying: Leica TS11 Total Station, equipped with an integrated photogrammetric camera, guarantees both the familiarity of the traditional instrument and the speed of the photogrammetric survey. The surveyor is able to capture, with a simple click, the position of every detail and, thanks to the capability of directly measuring the exterior orientation parameters of the frames, then determine their coordinates in the office.

Introduzione

Nel rilievo di un manufatto, il rilevatore può trovarsi nella condizione di dover decidere quale tecnica adottare: rilievo topografico tradizionale o rilievo fotogrammetrico. Alla base della valutazione ci sono per lo più considerazioni di tipo pratico-economico ma non va tuttavia sottovalutato l'aspetto legato alle competenze necessarie per adottare una metodologia rispetta all'altra.

Il rilievo topografico presenta il vantaggio una buona/ottima qualità dei punti rilevati ma necessita di prolungati tempi di rilevamento: maggiore è il numero di punti da misurare, maggiore è il tempo di acquisizione. La post-elaborazione dei dati è semplice ma se ci si accorge della presenza di errori o della mancata collimazione di alcuni punti necessari per l'elaborato finale, il topografo è costretto ad una nuova campagna di misure. Il rilievo fotogrammetrico è il metodo più speditivo poiché, dopo l'acquisizione delle immagini, necessita il rilievo un numero molto limitato di punti, necessari per la determinazione dell'orientamento dei fotogrammi; le coordinate di tutti gli altri elementi di interesse vengono determinati successivamente in ufficio tramite osservazioni fotogrammetriche. La principale complessità della tecnica risiede nell'elaborazione dei dati: al rilevatore sono richieste competenze specifiche di fotogrammetria, per l'orientamento delle immagini, non presenti abitualmente nel bagaglio tecnico dei topografi.

Con l'intenzione di mediare meriti e limiti delle due tecniche, Leica Geosystems ha recentemente introdotto sul mercato un nuovo tipo di strumento: la Total Station Leica TS11 dotata di camera fotogrammetrica integrata. Grazie alla presenza della camera integrata il topografo ha la possibilità di catturare la posizione di ogni dettaglio del manufatto su un insieme di immagini e tramite le misure effettuate con la stazione totale ed un rilievo topografico tradizionale determinarne direttamente l'orientamento esterno. Lo strumento associa quindi la familiarità di uso dello strumento topografico alla rapidità del rilievo fotogrammetrico.

Indubbiamente, quando vengono introdotte nuove soluzioni, è necessaria una fase di sperimentazione per valutarne, ed eventualmente accrescerne, le potenzialità e per conoscerne, ed eventualmente ridurre, i limiti.

Sperimentazioni

E' stato condotto un test presso il poligono topografico del Laboratorio di Geomatica dell'Università di Pavia, progettato in modo da simulare il rilievo di un edificio in un contesto urbano: sono state prese in considerazione varie tipologie di prese (nadirali, oblique e miste) con ricoprimenti al 60%. Congiuntamente all'acquisizione delle immagini, sono state misurati numerosi punti di controllo tramite rilievo tradizionale: tutti i punti sono stati misurati in modo ridondante da almeno due diverse stazioni al fine di stimare anzitutto la qualità delle misure topografiche. Inoltre, il successivo confronto tra le coordinate topografiche e le osservazioni fotogrammetriche, ha permesso di valutare la qualità di quest'ultime e quindi di testare le potenzialità del metodo.

Dal punto di vista operativo, le operazioni di pianificazione non si sono discostate da quelle tipiche di un rilievo fotogrammetrico: il rilevatore, nella fase di progettazione, dovrà quindi tenere in considerazione sia i vincoli dettati dal rilievo topografico che quelli richiesti dalle prese fotogrammetriche. Occorre tuttavia sottolineare che, per le caratteristiche dell'attuale camera integrata, uno spazio molto ridotto di fronte al manufatto comporta un elevato numero di immagini o la necessità di ricorrere a riprese molto oblique.

Le misure topografiche sono molto buone e in linea con le specifiche dello strumento. Per quanto concerne la restituzione fotogrammetrica, tenendo in considerazione che le prese sono state effettuate ad una distanza dall'oggetto prossima ai 20 m e che il GSD è di circa 2 mm, le osservazioni mostrano un'accuratezza, in termini di EQM (errore quadratico medio), prossima o inferiori al mezzo centimetro; tali valori sono stati ottenuti utilizzando gli orientamenti esterni determinati direttamente dallo strumento topografico senza l'utilizzo di punti di appoggio.

La scelta di utilizzare prese esclusivamente nadirali o oblique non ha evidenziato sostanziali differenze mentre l'uso congiunto delle due, con il conseguente aumento della ridondanza, porta ad un miglioramento, seppur minimo, nel risultato finale.

Conclusioni

E' stata condotta una prima sperimentazione per valutare la prestazione della nuova Total Station Leica TS11 con camera fotogrammetrica integrata; sono stati valutati sia gli aspetti operativi che la qualità metrica del rilievo effettuato.

La semplicità nell'utilizzo e le buone accuratèzze raggiunte (ottenute utilizzando i parametri di orientamento esterno direttamente calcolati dalla stazione totale) fanno dello strumento Leica TS11 un valido supporto per i tecnici/topografi interessati soprattutto al rilievo di manufatti.

Il rilievo fotogrammetrico, terreno esclusivo fino a questo momento dei soli "addetti ai lavori", a causa della complessità nella determinazione dei parametri di orientamento esterno, può ora essere effettuato da una nuova generazione di rilevatori.