

La tecnologia HERON per il Monitoraggio dello stato avanzamento lavori strutture verticali

di Giorgio Vassena

Il sistema di mappatura mobile HERON permette di introdurre la tecnologia SLAM all'interno dei cantieri di ingegneria civile per monitorarne lo stato di avanzamento lavori. L'utilizzo di HERON presso una struttura verticale a Milano evidenzia le potenzialità del sistema mobile mapping prodotto dalla società italiana Gexcel.

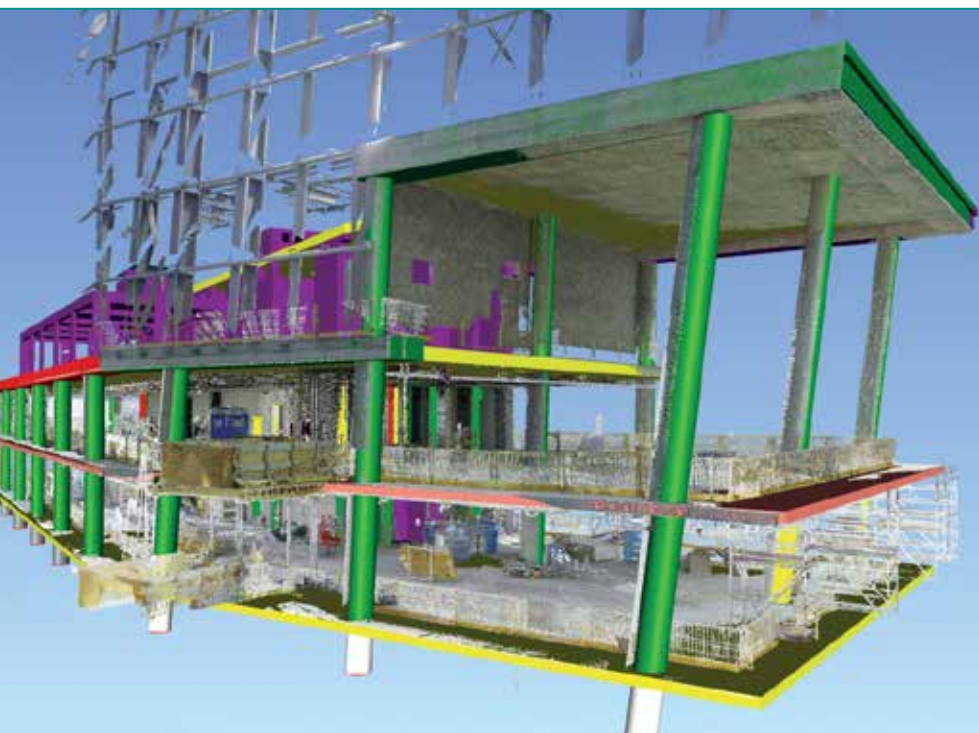
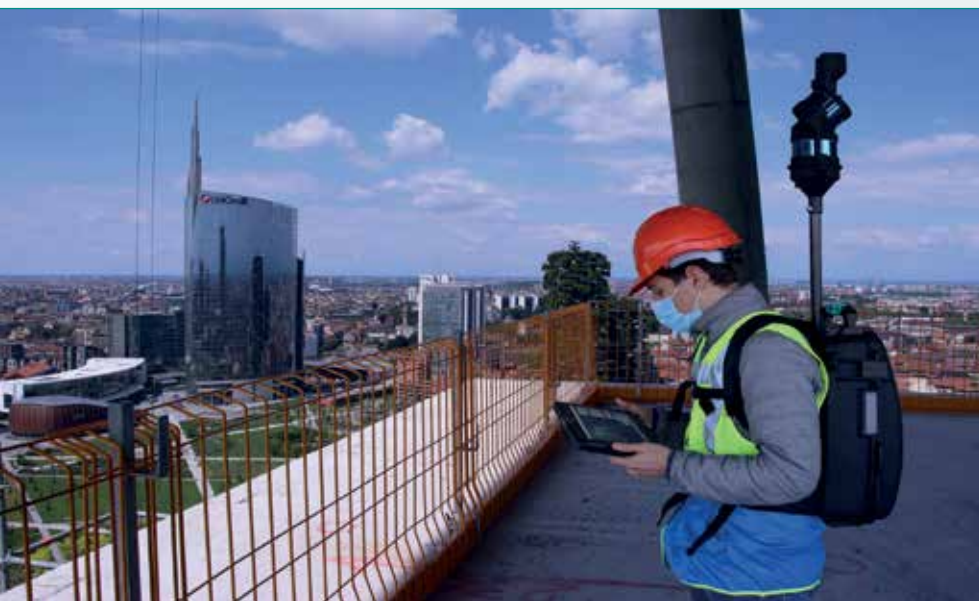


Fig. 1 - Nuvola di punti HERON con elementi BIM classificati con software Verity.

Il costante miglioramento delle prestazioni degli algoritmi e della strumentazione basata sull'approccio SLAM sta permettendo di espanderne l'impiego in numerosi progetti ed in particolare all'interno di cantieri di ingegneria civile. Tali strumenti permettono di eseguire rapide verifiche "as-built vs as-designed" (la verifica della congruenza tra posizione e geometria del costruito rispetto al modello BIM di progetto) in strutture di questo tipo, quando le accuratezze in gioco sono centimetriche. Strumenti avanzati come HERON (prodotto dalla società italiana Gexcel Srl), accoppiati ai software specifici forniti con il sistema o a quelli di terze

parti, permettono di affiancare all'analisi "as-built" interessanti ed innovative soluzioni, utili per la gestione di cantiere. Pensiamo in particolare all'innovativo approccio della documentazione digitale di cantiere, alla verifica in tempo reale delle variazioni geometriche e al monitoraggio dello stato di avanzamento delle fasi costruttive ovvero all'aggiornamento del SAL di cantiere.

La particolarità di HERON è indubbiamente l'estrema semplificazione delle attività di rilevamento sul campo, non richiedendo né una fase di inizializzazione né un percorso di rilevamento ad anello chiuso. Inoltre, la capacità del sistema di acquisire immagini in posizioni scelte dall'operatore, ma anche di effettuare un'acquisizione automatica in tempo reale del dato RGB, mappato automaticamente sulla nuvola di punti 3D, permette non solo di effettuare una misurazione tridimensionale sul campo ma anche di pubblicare e condividere il dato via cloud con un approccio tipico delle applicazioni Digital Twin, ovvero di un gemello digitale della realtà. Il dato acquisito con HERON è infatti predisposto per una facile esportazione all'interno di diverse applicazioni disponibili sul mercato per la pubblicazione e la condivisione di modelli 3D a nuvola di punti, come ad esempio le piattaforme Faro WebShare Cloud, 3DUserNet e Cintoo Cloud. Su quest'ultima è ad esempio possibile condividere sia il modello 3D colorato a nuvola di



Fig. 2 - Categorizzazione tramite software Verity degli elementi rilevati.

punti del rilevamento, ma anche fruire di una navigazione immersiva del modello attraverso un semplice tour per viste sferiche, con possibilità di localizzare il modello in Google Maps, effettuare mi-

surazioni, inserire note, link, video e documenti.

Un interessante caso applicativo ha riguardato l'impiego di HERON nelle attività del cantiere di Colombo Costruzioni S.p.A. della torre Gioia 22 in



Fig. 3 - HERON MS Twin mobile mapping system.

Per la realizzazione di questo caso applicativo è stato utilizzato un HERON MS Twin.

HERON MS Twin è un sistema di mappatura 3D portatile dotato di due sensori laser multibeam a 16 linee, che garantisce una robusta acquisizione della geometria 3D, e di una camera panoramica RGB ad alta risoluzione, che consente la raccolta di immagini ad alta risoluzione in modo continuo e a risoluzione 5K in modalità on-demand. Estremamente performante nella mappatura di edifici complessi e multi-livello, HERON MS Twin supporta applicazioni geospaziali e applicazioni Digital Twin. La dotazione software inclusa consente di gestire interamente il processamento dati e supporta la piena compatibilità con un'ampia gamma di software terzi come Autodesk ReCap Pro, Bentley-Orbit 3D Mapping, ClearEdge3D EdgeWise, ClearEdge3D Verity, Faro Scene, Micromine, ecc. Inoltre, grazie al software gratuito GoBlueprint sviluppato da Gexcel, tutti possono visualizzare viste 2D della nuvola di punti HERON, ottenere misure in scala reale e condividere i risultati con colleghi e clienti in modo semplice e rapido (Fig. 4).

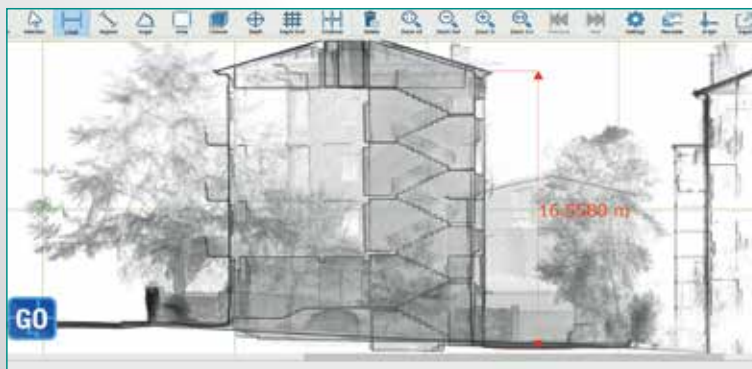


Fig. 4 - Visualizzazione di una vista 2D della nuvola di punti HERON in GoBlueprint.

via Melchiorre Gioia a Milano. Presso tale cantiere si è analizzato lo stato di avanzamento dei lavori e l'as-built, effettuando il rilevamento tridimensionale in corrispondenza dei livelli 22 e 23. Avendo a disposizione il modello strutturale BIM in formato .ifc, lo si è potuto caricare nel software di pre-processamento dati di HERON e, una volta sul campo, il sistema ha potuto localizzarsi in modo automatico all'interno del modello BIM, senza dover ricorrere alla misurazione di target o di punti a coordinate note, ed evitando così le operazioni di georeferenziazione in post-processamento.

Il dato tridimensionale acquisito da HERON, già nel sistema di riferimento di cantiere, è stato dunque confrontato con il modello BIM della struttura all'interno del software VERITY di ClearEdge3D, funzionante in ambiente Autodesk Navisworks. Il dato a nuvola di punti proveniente da HERON ha permesso di effettuare l'analisi dello stato di avanzamento costruttivo di cantiere, associando ad ogni elemento del modello BIM un attributo identificato attraverso uno specifico colore (Fig. 1) corrispondente ad una determinata caratteristica (Fig. 2). In verde gli elementi individuati e nella posizione corretta, mentre in giallo gli elementi individuati, dunque già realizzati, ma apparentemente in una posizione al di fuori della tolleranza geometrica costruttiva. In rosso gli oggetti non trovati, in viola gli elementi non visibili e in rosa gli elementi di incerta attribuzione.

Un interessante confronto tra la nuvola di punti acquisita con HERON e la medesima nuvola acquisita con laser scan-

ner statico ha permesso inoltre di verificare che, relativamente alle analisi di studio dello stato di avanzamento di cantiere, HERON fornisce risultati del tutto comparabili con quelli ottenuti dal laser scanner statici di tipo tradizionale, ma con il vantaggio di una rapidità di acquisizione e di trattamento dati assai maggiore. La produttività e la semplicità di HERON nella realizzazione di rilevamenti con accuratezze centimetriche risultano infatti evidenti e rendono i sistemi di mappatura mobile estremamente competitivi rispetto alla strumentazione laser scanner statica.

Sfruttando invece la funzione "Real-time Change Detection", HERON è stato in grado di evidenziare direttamente sul campo e in tempo reale il confronto del rilievo in atto sia con il progetto BIM, sia con una nuvola di punti acquisita precedentemente (ad esempio la settimana precedente). La funzione "Real-time Change Detection" permette dunque non solo di effettuare una rapida verifica sul campo dello stato di avanzamento dei lavori in specifici settori di cantiere, ma consente di introdurre attività innovative nei processi di mappatura di siti di ingegneria civile o di impianti industriali. Infatti, diventa possibile ad esempio ottimizzare l'aggiornamento di modelli BIM di edifici esistenti con le parti architettoniche e/o strutturali aggiunte o modificate nel tempo, limitando la modellazione della nuvola di punti alle zone dove si è evidenziato un cambiamento durante il rilievo sul campo.

L'insieme combinato delle qualità di HERON e dei software inclusi, unito ai numerosi applicativi software con cui

lo strumento è compatibile, permette di rendere effettiva l'attività di rilevamento sul campo e la successiva estrazione dei risultati. L'esecuzione di mappature frequenti in cantiere, con l'obiettivo di una documentazione digitale 3D e un monitoraggio di cantiere evoluto, sono attività sempre più facilmente praticabili, sia in termini di tempistiche di acquisizione ed elaborazione dati, sia in termini di sostenibilità dei costi associati.

PAROLE CHIAVE

GEXCEL HERON; INDOOR MOBILE MAPPING; DIGITAL TWIN; BIM; SMART CITY

ABSTRACT

HERON mobile mapping system allows the introduction of SLAM technology inside construction sites of large buildings to monitor the work progress. The use of HERON at a vertical structure in Milan highlights the potential of the mobile mapping system produced by Gexcel. HERON allows performing rapid "as-built/as-designed" checks in this kind of structures when the accuracies involved are centimetric. Thanks to dedicated software, HERON can also use the "as-built" analysis for innovative solutions useful for construction sites management, e.g. the digital site documentation, the geometric changes real-time verification, the construction phases progress monitoring, the site work progress document updating.

AUTORE

GIORGIO VASSENA
GIORGIO.VASSENA@GEXCEL.IT
GEXCEL SRL
INFO@GEXCEL.IT



DATRONIX

LET'S MEASURE THE WORLD

IL NUOVO PUNTO DI RIFERIMENTO PER I PROFESSIONISTI DELLE MISURE TERRITORIALI

Le tecnologie più avanzate unite alla trentennale esperienza nel settore.

Sistemi completi per rilievi topografici terrestri, con GNSS e Stazione Totale, soluzioni per RTK cloud GIS, CORS e software per reti GNSS, sensori GNSS per macchine movimento terra ed agricoltura di precisione, scansioni aeree con Air LiDAR, rilievi idrografici di precisione, soluzioni per Industria 4.0...

DATRONIX ha la risposta!

CHCNAV

DISTRIBUTORE ESCLUSIVO
PER L'ITALIA **CHC Navigation**



AlphaAIR450

AlphaAIR450 è il nuovo 'LiDAIR' completo di scanner, GNSS, fotocamera ed IMU di alta precisione



i73

i73, il GNSS IMU RTK tascabile, 730 g di pura tecnologia ed il controller Android HCE 320 con software Landstar 7



APACHE 3

APACHE 3 è il Drone Idrografico 'all in one' senza compromessi



DATRONIX
LET'S MEASURE THE WORLD

DATRONIX Srls
Via Francesco Petrarca. 33
20851 Lissone (MB)



TELEFONO
+39 9007520



EMAIL
info@datronix.it



WEB
www.datronix.it



FACEBOOK



INSTAGRAM



LINKEDIN