

Zeitschrift:	Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio
Herausgeber:	geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement
Band:	116 (2018)
Heft:	4
Artikel:	Constatazione con Trimble SX10 dei conflitti d'interesse relativi alla sagoma di spazio libero
Autor:	Riedwyl, S.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-815936

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Constatazione con Trimble SX10 dei conflitti d'interesse relativi alla sagoma di spazio libero

Nell'ambito del lavoro di diploma di tecnico in geomatica AFC ho effettuato delle misurazioni di prova con la stazione totale di scanning Trimble® SX10 per il mio datore di lavoro, la Wild Ingenieure AG di Küssnacht am Rigi. L'obiettivo consisteva nell'individuare dei conflitti a livello di sagoma di spazio libero. Il test è stato eseguito su 60 metri di galleria del Schönenboden e su 60 metri di tratta aperta della Rigi Bahnen AG tra Arth-Goldau e il Rigi. Il lavoro di diploma si prefiggeva lo scopo di individuare e misurare i conflitti di interesse legati alla sagoma di spazio libero con un software d'ufficio, utilizzando le nuvole di punti raccolte con l'apparecchio SX10. Il risultato doveva poi essere inserito in un layout di facile lettura per l'utenza.

S. Riedwyl

Nell'ambito del rinnovo del suo parco strumenti, l'azienda Wild Ingenieure AG ha deciso di acquistare una stazione totale SX10 Scanning Trimble. Con la sua funzione laser integrata, la stazione SX10 offre all'utenza possibilità inconsuete a livello di rilevamento di geodati, fermo restando che fino a quel momento la Wild Ingenieure AG non effettuava nessuna elaborazione di dati di laser scanning. La stazione SX10 è ora in grado di svolgere, oltre alle tradizionali funzioni di un tacheometro, anche operazioni di laser scanning.

La Wild Ingenieure AG è un'azienda attiva nel campo dell'edilizia, dell'ingegneria e delle misurazioni ferroviarie. Inoltre, essendo la specialista comprovata delle misurazioni dei binari, delle infrastrutture ferroviarie e della loro pianificazione, intende pure sfruttare le future applicazioni della stazione SX10 in questi campi. Grazie alla possibilità di rilevare direttamente dati di laser scanning georeferenziati si dischiusano anche nuove possibilità nel campo del controllo dei conflitti d'interesse relativi alla sagoma di spazio libero.

Finora le riprese delle sagome erano effettuate con misurazioni tacheometriche

di singoli punti. Il tacheometro veniva collocato in prossimità della sagoma da misurare. In seguito veniva orientato e azionato per rilevare i singoli punti, con il metodo di misurazione senza riflettore di punti singoli, nella forma di una sagoma. In ufficio questi punti erano collegati al CAD e inseriti in un profilo trasversale attraverso «Rail Track» (un software di pianificazione ferroviaria di Bentley improntato su Microstation). Le sagome di spazio libero venivano raffigurate automaticamente nella rispettiva sagoma trasversale attraverso l'asse del binario visto come cella. Tuttavia, questo metodo presentava lo svantaggio di essere poco flessibile. Il controllo poteva essere eseguito solo sui punti in cui era avvenuta la misurazione. In passato, per l'analisi di un perimetro più vasto si effettuava un controllo fisico sul posto.

Oggi, con i dati del laser scanning, l'azienda spera di ottenere maggiore flessibilità nonché una constatazione più precisa dell'estensione di un eventuale conflitto.

Approntamento e ricognizione

Una ricognizione fatta in precedenza ha permesso di verificare se si disponeva di tutti i punti di riferimento dei binari. Con

il distanziometro si sono misurate, ogni dieci metri, l'altezza e la larghezza della galleria per valutare approssimativamente la densità dei punti prospettata per gli intervalli di stazione. La galleria è lunga circa 60 m ed è alta 6 m dal bordo superiore del binario. La sua larghezza varia tra 4.15 e 4.60 m. I dati disponibili indicano che si è in presenza di una pendenza del 200 %. La maggiorazione verticale è di circa 6 cm. Gran parte della galleria è stata scavata direttamente nella roccia e questo conferisce alle pareti una struttura eterogenea. Il portale a monte è dotato di un'opera di protezione per evitare che le pietre e il ghiaccio cadano sui binari. A prima vista si denota che i due sostegni della tettoia sono relativamente vicino al binario, fatto che non va sottovalutato.

In loco si è subito notato che, per avere una visuale ottimale, sarebbe stato meglio collocare sempre lo strumento di misurazione al centro del binario. Questo consente di rilevare meglio le due pareti laterali e contenere il più possibile il fenomeno degli angoli piani incidenti.

Dalle prime analisi è risultato che per misurare correttamente la distanza sarebbero state necessarie sei stazioni. Così con un'unica stazione si riescono a misurare dieci metri verso l'avanti e dieci metri verso l'indietro. Inoltre, nel calcolo è stata integrata una sovrapposizione di cinque metri del laser scanner.

Per valutare le distanze tra i punti su una certa distanza e, in particolare, in presenza di angoli piatti incidenti (per es., quelli sul soffitto) si è allestita una tabella Excel in cui inserire i rispettivi parametri. La distanza tra i punti è stata calcolata automaticamente. In tal modo si è potuto fare un'approssimazione sulla densità dei punti prospettata.

Misurazione sul terreno

I punti di riferimento sono stati la base per l'orientamento della stazione SX10. Nell'ambito del possibile, per la mira e la misurazione sono stati utilizzati almeno quattro punti per ogni stazione: due a monte e due a valle. Per limitare il rileva-

mento di punti superflui, grazie all'aiuto della camera, si è riusciti a limitare il campo del laser scanning. Si sono pure scattate delle foto panoramiche che servono a colorare la nuvola di punti, fatto in un secondo tempo ha facilitato la pulizia della nuvola di punti. Durante la pulizia della nuvola di punti si sono individuati dei conflitti, in particolare quelli generati dalla presenza di piccole siepi o di erbe alte ma che in fondo non erano direttamente imputabili alla sagoma di spazio libero.

Una visualizzazione sul computer in loco ha consentito di effettuare una valutazione approssimativa del progressi sul posto. I buchi della nuvola di punti, riconducibili alla copertura degli oggetti, spiccavano in modo particolarmente chiaro. Questo ha facilitato la nostra decisione sulla necessità di inserire altre stazioni.

Valutazione

La nuvola di punti linda è stata divisa in diversi segmenti per eliminare più facilmente i punti sbagliati. Successivamente la segmentazione ha reso più facile il

controllo della nuvola di punti rispetto ai conflitti relativi alla sagoma di spazio libero. «Toporail» (il programma di tracciati delle FFS) è servito come riferimento per i dati ferroviari. I dati relativi alla geometria dei binari e quelli legati alla misurazione della sagoma di spazio libero possono essere generati direttamente in «Toporail» nel formato DXF.

I dati ferroviari sono stati uniti ai dati del laser scanning in «Trimble Realworks» prima di essere sottoposti a un controllo visivo. Le difficoltà consistevano nel tenere in considerazione tutti parametri (raggio di curvatura, sopraelevazione, pendenza longitudinale, ecc.) che potevano per influsso sul comportamento della sagoma dello spazio libero.

Una volta concluso il controllo, si è provveduto a esportare i profili trasversali e le sagome di spazio libero nel CAD per la misurazione e l'elaborazione visiva.

Conclusione

Per testare la validità del processo abbiamo provocato artificialmente, durante il processo di misura, un malfunziona-

mento della sagoma dello spazio libero. Ricorrendo a questo processo abbiamo notato la comparsa del conflitto.

La soluzione descritta in questo lavoro di diploma risulta quindi molto utile per controllare in modo puntuale la sagoma di spazio libero. Per controlli sistematici su una distanza più lunga si dispone tuttavia di soluzioni più rapide e sicure, come il carrello di misura dei binari e il laser scanning. Il rilevamento potrebbe anche essere migliorato riducendo la copertura e aumentando la densità di punti. È anche possibile ottenere le misure delle nuvole di punti georeferenziate misurate in modo diretto e continuato (tracking) con il tacheometro piazzato sul carrello di misura.

Samuel Riedwyl
Tecnico in geomatica AFC
Chäferweg 2a
CH-6210 Sursee
samuel@riedwyl-reist.ch

Fonte: redazione PGS