

SERVIZI INTEGRATI DI TOPOGRAFIA E RILIEVO

TECNICHE AVANZATE DI RILIEVO TOPOGRAFICO
E ARCHITETTONICO MEDIANTE UTILIZZO DI
DRONE E DI LASERSCAN



AEROFOTOGRAMMETRIA DI PROSSIMITÀ



Superfici rilevate in un anno
più di 1.750.000,00 mq



Numero di rilievi in un anno
più di 130



Ore dedicate al rilievo in un anno
in campagne e per elaborazione dati
più di 1.300 h

L'Aerofotogrammetria di Prossimità è un sistema di **acquisizione dati spaziali ottenuto attraverso l'utilizzo di S.A.P.R.** (Sistema di aeromobili a pilotaggio remoto) dotato di fotocamere digitali e di strumentazioni volte alle operazioni di corredo.

L'acquisizione di fotogrammi e di dati metrici spaziali di un oggetto, applicata a metodi di visione computerizzata, si traduce in un **sistema di elaborazione automatizzata intelligente** gestita da uno specialista in grado di adattare il flusso di lavoro a diversi compiti specifici e tipi di dati.

Attraverso vari casi operativi susseguitisi e consolidatisi nel corso del tempo, il nostro team, formato da professionisti certificati e con esperienza nel settore, è in grado di produrre risultati completi, accurati e di qualità con massima professionalità.

I dati acquisiti riguardanti oggetti e/o soggetti presenti nelle scene digitali **vengono trattati secondo le vigenti normative in materia di GDPR.**



VANTAGGI

L'unione del rilievo topografico con il rilievo fotogrammetrico porta numerosi vantaggi in termini di costi, tempo e qualità del rilievo.



Rilievi low-cost



Velocità di esecuzione, abbattimento dei tempi di rilievo e di post processing



Ripetibilità della ripresa aerea



Performance quality (precisione e affidabilità del dato)



Completezza del dato finale (universalità di dati sempre a disposizione di operatore e committente)



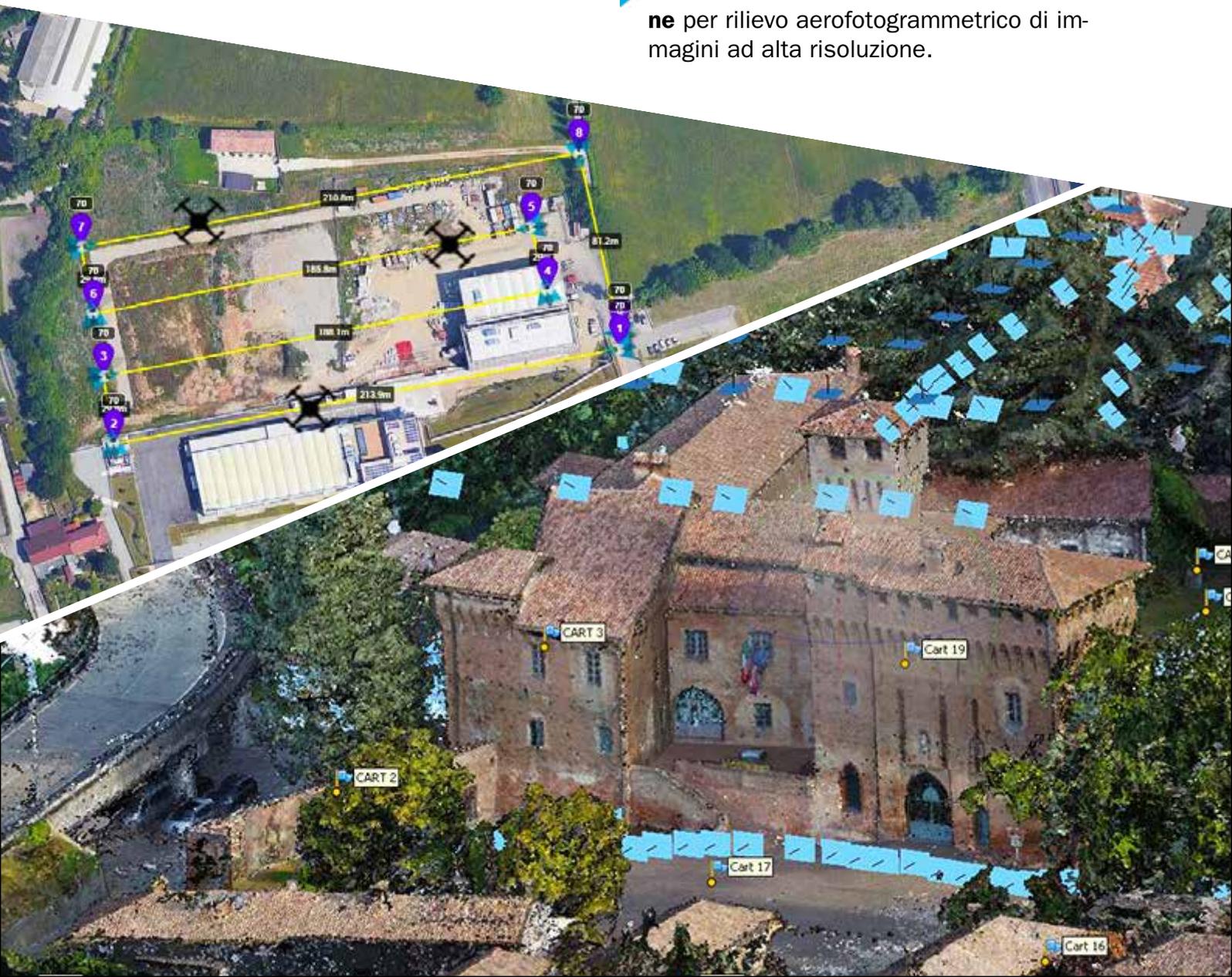
Accessibilità a 360° di tutti i luoghi



ACQUISIZIONE DATI

Il nostro team, a seconda della finalità e del prodotto finale desiderato, opera applicando il seguente algoritmo procedurale:

- ▶ **Valutazione, analisi e studio della zona di rilievo** con verifica dei divieti di volo, delle regole e delle limitazioni normative;
- ▶ **Programmazione in studio e/o in loco del volo fotogrammetrico**, producendo un numero di voli distinti da coprire interamente l'area oggetto del rilievo;
- ▶ **Posizionamento e rilievo delle coordinate geografiche dei target** a terra con strumentazione GPS differenziale con correzione RTK (real time kinematic);
- ▶ In caso di condizioni ambientali tali da non consentire l'operatività del sistema GPS si procede con l'utilizzo di stazione totale, in coordinate locali;
- ▶ **Esecuzione del volo con utilizzo di Drone** per rilievo aerofotogrammetrico di immagini ad alta risoluzione.



ELABORAZIONE DATI E OUTPUT PRODUCIBILI

Le immagini scattate dal drone vengono elaborate mediante software basato sugli algoritmi della Structure from Motion (Agisoft Metashape).

Questa tecnica consente di estrarre un **modello tridimensionale** da un insieme di fotogrammi grazie alla sovrapposizione di immagini vicine, solitamente pari a circa 70%.

Il software, a fronte di una corretta georeferenziazione del modello in fase di acquisizione dati, ottimizza gli algoritmi consentendo una perfetta risoluzione della distorsione focale delle ottiche utilizzate.

Il risultato dell'elaborazione è il modello 3D digitale dal quale si possono ottenere i seguenti prodotti.



NUVOLA DI PUNTI

Insieme di punti in un sistema di coordinate con valori di intensità (colore, profondità). Le nuvole di punti servono per la rappresentazione tridimensionali di oggetti e/o superfici in rilievo.



MESH/MODELLO 3D

Ogni punto di una Nuvola è utilizzato per la reazione di una Mesh poligonale. L'insieme di mesh definiscono la forma dell'oggetto con aree e volumi.



DSM/DTM

DSM (Digital Surface Model) rappresenta la superficie terrestre con edifici, alberi ed altri manufatti. DTM (Digital Terrain Model) è la superficie del suolo senza gli elementi.



CURVE DI LIVELLO

La curva di livello unisce i punti alla stessa quota. Utilizziamo questa tecnica in cartografia per rappresentare su tavola, bidimensionale, la morfologia del territorio, tridimensionale.



ORTOFOTO

Con l'ortofoto si possono misurare distanze reali, poiché raffigura una riproduzione metrica della superficie. È utilizzata anche per restituire planimetrie e prospetti di elementi architettonici complessi.



PROFILI E SEZIONI

Da ogni modello 3D è possibile estrarre sezioni e profili altimetrici secondo le esigenze.



CAMPI DI APPLICAZIONE



EDILE E CIVILE



- ▶ Rilievo stato di fatto
- ▶ Modelli BIM 3D e supporto alla progettazione architettonica
- ▶ Video promozionali
- ▶ Progetti infrastrutturali e impiantistici
- ▶ Monitoraggio reti e infrastrutture
- ▶ Ispezioni di strutture e infrastrutture
- ▶ Verifica e controllo stato avanzamento lavori e sicurezza nei cantieri
- ▶ Time-lapse dinamici di cantiere

GEO-INGEGNERISTICO



- ▶ Cartografie numeriche
- ▶ Supporto alle indagini geofisiche
- ▶ Calcolo volumi dei fronti di cava e verifica quote di progetto e di ripristino
- ▶ Monitoraggio attività di scavo e ripristino di attività estrattive
- ▶ Monitoraggio e assistenza ai sistemi di prevenzione ambientale
- ▶ Supporto all'elaborazione di dati GIS



RILIEVO LASER SCANNER



Volumetrie rilevate in un anno
60.000 mq



Numero di rilievi in un anno
più di 100



Ore dedicate al rilievo in un anno
in campagne e per elaborazione dati
più di 800 h

Per l'analisi di oggetti complessi e in particolare per la documentazione dei beni culturali e ambientali, Sertec utilizza una metodologia di **rilievo digitale tridimensionale** che consente di conseguire una completezza di informazioni impossibile da raggiungere mediante altre strumentazioni: il rilievo con laser scanner.

Una scansione mediante laser scanner produce infatti, con elevata velocità e grande precisione, una **nuvola di punti tridimensionale** contenente i milioni di punti misurati che riproducono l'oggetto reale. Ciascun punto contiene i dati che ne descrivono la posizione nello spazio (coordinate X, Y e Z), il colore (componenti RGB) e l'informazione termica.

Nel caso di opere civili ed impianti industriali di notevole estensione, geometrie articolate o sviluppo su più livelli, il rilievo laser scanner mette a disposizione una base completa e affidabile per la progettazione e realizzazione delle opere.

La finalità è quella di creare un modello digitale tridimensionale più vicino possibile alla realtà dell'oggetto scansionato, per condurre studi progettuali e/o di restauro e conservazione.



VANTAGGI

Il rilievo laser scanner consente di misurare e registrare in forma digitale tridimensionale lo stato di fatto di un'opera di qualsiasi complessità e dimensione in modo:



Veloce, poiché il laser scanner può misurare fino a 360.000 punti al secondo.



Preciso, in quanto la nuvola di punti riproduce lo stato di fatto dell'opera con precisione millimetrica.



Completo dal punto di vista geometrico e dimensionale.

Il rilievo laser scanner produce una nuvola di punti tridimensionale che contiene tutte le informazioni geometriche e dimensionali dell'opera e di tutto ciò che in essa è contenuto, eliminando i rischi di:



Dover tornare sul posto in tempi successivi per integrare i rilievi esistenti con nuove misure.



Lavorare su una documentazione incompleta e parziale, con tutti gli errori, le imprecisioni e le incongruenze che ne conseguono



ACQUISIZIONE DATI

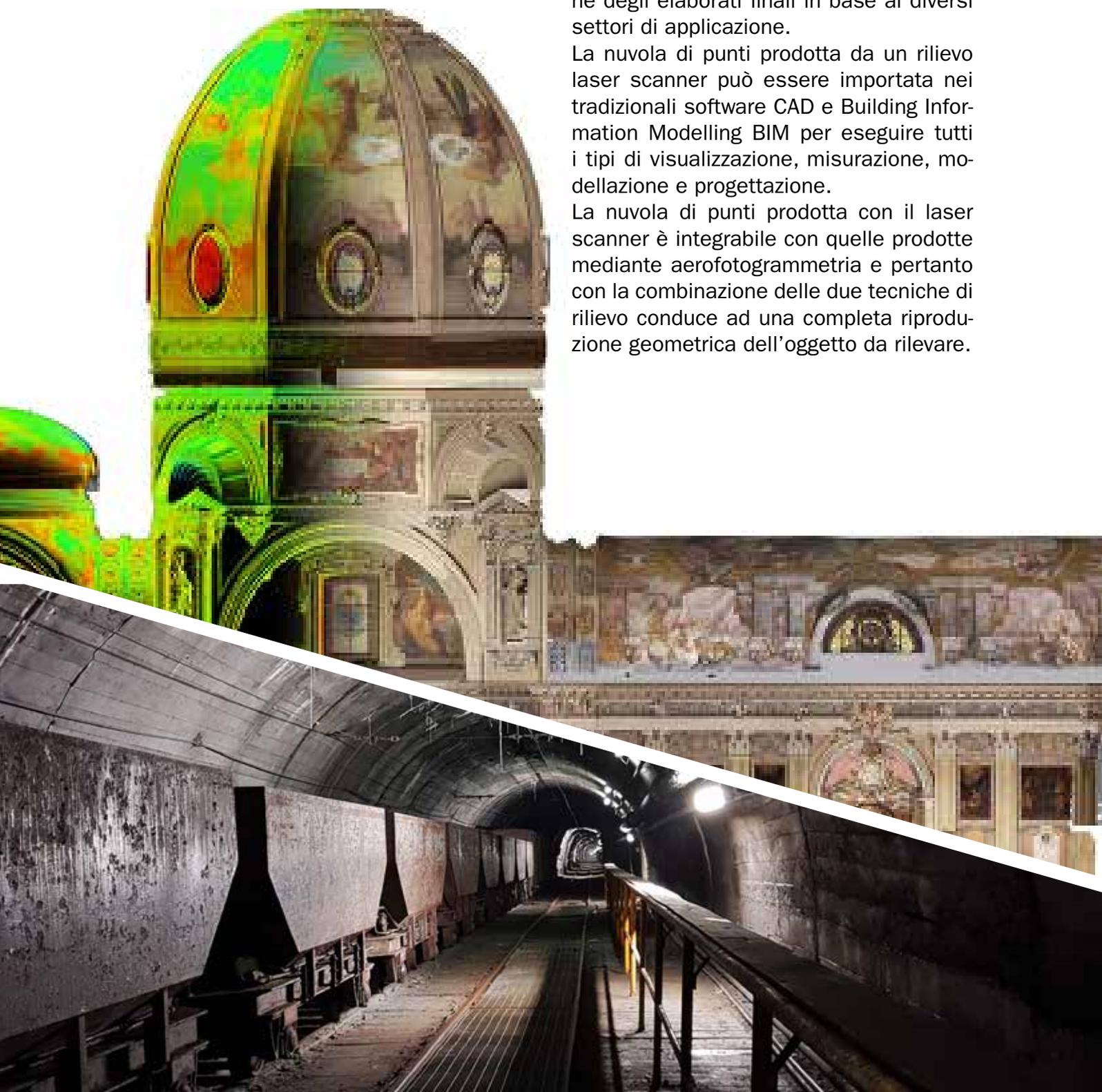
L'elevata quantità di dati acquisiti in breve tempo attraverso questa tecnologia consente di ottenere un rilievo geometrico degli oggetti con un ottimo livello di dettaglio.

Il Laser Scanner che utilizza il nostro team è un **Leica BLK360**, uno strumento capace di catturare **360.000 punti al secondo** e **immagini panoramiche HDR**.

Queste informazioni devono essere trattate da software dedicati per la realizzazione degli elaborati finali in base ai diversi settori di applicazione.

La nuvola di punti prodotta da un rilievo laser scanner può essere importata nei tradizionali software CAD e Building Information Modelling BIM per eseguire tutti i tipi di visualizzazione, misurazione, modellazione e progettazione.

La nuvola di punti prodotta con il laser scanner è integrabile con quelle prodotte mediante aerofotogrammetria e pertanto con la combinazione delle due tecniche di rilievo conduce ad una completa riproduzione geometrica dell'oggetto da rilevare.



ACQUISIZIONE DATI E OUTPUT PRODUCIBILI

Considerato che per un rilievo completo di un oggetto sono necessarie diverse stazioni di acquisizione e ognuna di esse ha un sistema di riferimento indipendente, è necessario l'utilizzo di un software che consenta l'unione delle scansioni effettuate in campagna in un unico modello 3D omogeneo.

L'elaborazione finale dei dati rilevati si diversifica molto in base al settore specifico d'impiego. Da un rilievo laser scanner è possibile infatti ricavare:

- ▶ Tutti gli elaborati bidimensionali (piante, sezioni e prospetti) necessari ad effettuare controlli dimensionali, analisi di superfici, calcoli volumetrici e verifiche delle geometrie
- ▶ Modelli digitali tridimensionali e modelli BIM che in fase progettuale costituiscono una base affidabile per effettuare decisioni e identificare preventivamente possibili interferenze, conflitti e incongruenze con lo stato di fatto.

CAMPI DI APPLICAZIONE

EDILE, CIVILE E

GEO-INGEGNERISTICO



- ▶ Ispezione e mappatura di siti d'interesse storico-archeologico.
- ▶ Rilievo architettonico di dettaglio
- ▶ Ispezione di oleodotti, gasdotti, gallerie, linee elettriche e ferroviarie
- ▶ Controllo accurato degli scavi all'interno delle cave
- ▶ Rilievo AS_BUILT e controllo in corso d'opera sulle opere realizzate

STRUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE

oice
Associazione delle organizzazioni di ingegneria
di architettura e di consulenza tecnico-economica



Lo studio è dotato di sistemi di rilievo che comprendono l'utilizzo di **strumentazione per rilievi di tipo tradizionale, per rilievi aerofotogrammetrici e per rilievi laser scanner**

Il team di rilievo è composto da **n.4 operatori registrati nell'elenco dei piloti patentati di APR** per operazioni non critiche.

Strumenti per rilievo tradizionale:

- ▶ GPS Geomax Zenith 10/20
- ▶ GPS Leica Gg04
- ▶ Stazione totale Nikon Npr-362
- ▶ Stazione totale Geomax Zoom 40

Strumenti per sistema di rilievo con APR (Aeromobile a Pilotaggio Remoto):

- ▶ Dji Phantom 4 pro V2.0
- ▶ Dji Spark x300s

Strumenti per rilievo laser scanning

- ▶ Laser scanner Leica BLK360





SERTEC Engineering Consulting
Strada Provinciale 222, n. 31
10010 Lorzanzè (TO)
tel. 0125-1970499

www.sertec-engineering.com
info@sertec-engineering.com

