Ad hoc 3D Solutions s.r.l.

Fraz. La Roche 8
11020 Gressan (AO)

0039.0165.267173

info@adhoc3d.com
www.adhoc3d.com

Finale Ligure (SV)
Rilievo 3D della cava Arene Candide



Relazione descrittiva

Ad hoc 3D Solutions s.r.l.

Fraz. La Roche 8
11020 Gressan (AO)

0039.0165.267173

info@adhoc3d.com
www.adhoc3d.com

INTRODUZIONE

Arene Candide s.r.l. affida a Ad hoc 3D solutions s.r.l. il rilevamento con metodologia laser scanner e fotogrammetrica della cava Arene Candide sita in Finale Ligure (SV).

ESECUZIONE DEL RILIEVO

Si utilizza una strumentazione laser scanner terrestre di ultima generazione di marca RIEGL, modello VZ-400. Tale strumento ha una portata di 500 m e una precisione sui punti di 5 mm su 100 metri. Registra inoltre la completa forma d'onda del segnale laser, permettendo cosi di rimuovere in post-processamento parte della vegetazione.

Vengono utilizzati 18 punti di ripresa sulla cava oggetto di indagine.

Da ciascuna posizione vengono effettuate:

- acquisizioni a 360° e 40 mgon di risoluzione per l'inquadramento (circa 12-14 milioni di punti)
- acquisizioni a 20 mgon sulla porzione di fronte di cava visibile (circa 30-50 milioni di punti)
- acquisizioni di dettaglio dei segnali riflettenti posizionati per l'unione delle scansioni
- acquisizioni di immagini fotografiche mediante la fotocamera digitale ad alta risoluzione (Nikon D700) e obbiettivo calibrato (Nikkor 14mm).

Vengono inoltre acquisite misure GPS su 20 punti in modalità rapido statica GPS

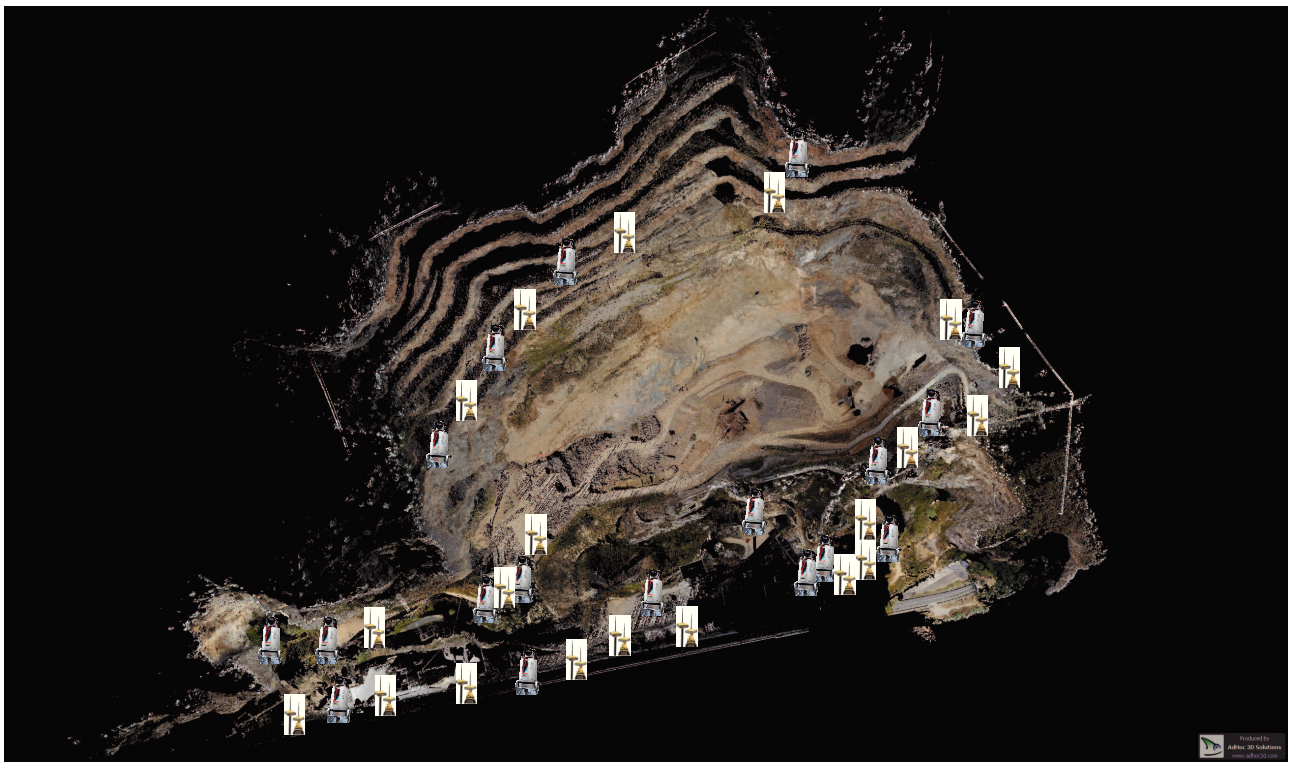


Figura 1: schema delle posizioni di acquisizione utilizzate per laser scanner e GPS

Ad hoc 3D Solutions s.r.l.

Fraz. La Roche 8
11020 Gressan (AO)

0039.0165.267173

info@adhoc3d.com
www.adhoc3d.com





Figura 2 -3 Immagini delle fasi di acquisizione

ELABORAZIONE DEI DATI ACQUISITI

Gps

Di 20 punti su cui si è posizionato un segnale riflettente su treppiede, si effettuano acquisizioni GPS. Tali osservazioni vengono compensate con posizionamento relativo e approccio alle doppie differenze di fase coi dati provenienti dalla Rete GNSS della Regione Liguria. La rete è stata compensata con procedimento ai minimi quadrati con software topografico Starnet, utilizzando come capisaldi i vertici della rete GNSS regionale.

Le coordinate dei marker risultano aver precisione centimetrica, e quindi idonei ad esser utilizzati nella georeferenziazione delle nuvole punti laser, avendo una classe di precisione compatibile con la precisione della misura delle coordinate dei punti propria del sensore laser scanner.

Laser scanner

Con elaborazione dei laser scanner si intende l'insieme delle operazioni che consente di ottenere, a partire da una o più nuvole di punti acquisite, un prodotto finale che possa essere utile per l'estrazione di informazioni di interesse (modello 3D a colori, Immagine Solida...).

Le operazioni sui dati laser effettuate col software di gestione di dati geomatici Ad Hoc © sono:

- Ricerca di punti presegnalizzati all'interno della scansione laser (*marker*);
- Filtratura della nuvola di punti per l'eliminazione degli errori di acquisizione (*outliers* e *gross errors*) e del rumore presenti (con algoritmo proprietario Ad Hoc);
- Eliminazione dei punti non contestualmente legati all'oggetto (ad es. punti relativi al traffico veicolare ...);
- Allineamento automatico di modelli tridimensionali adiacenti;
- Georeferenziazione delle nuvole di punti in un sistema di riferimento esterno noto a priori;

Ad hoc 3D Solutions s.r.l.

Fraz. La Roche 8
11020 Gressan (AO)

0039.0165.267173

info@adhoc3d.com
www.adhoc3d.com

- Triangolazione laser delle nuvole di punti (per un corretto allineamento);
- Colorazione della nuvola di punti;
- Regolarizzazione della nuvola a passo costante (con algoritmo proprietario Ad Hoc)
- Riduzione della vegetazione mediante filtratura semi-automatica (con algoritmo proprietario Ad Hoc).

Il risultato che si ottiene dall'insieme delle operazioni elencate è una nuvola di punti complessa e completa dell'oggetto che rappresenta il corretto punto di partenza per la creazione di qualsiasi prodotto.

Le precisioni ottenibili sulle coordinate dei punti del modello 3D finale è determinata dalle operazioni di trattamento in precedenza elencate ed esprimibile nell'ordine di 1-2 cm.

Il trattamento dei dati laser scanner è stato effettuato con il software Ad Hoc ©, software di Gestione dei dati Geomatici sviluppato da Ad Hoc 3D Solutions s.r.l., di cui viene fornito il visualizzatore al committente;

Tutte le elaborazioni sono state svolte in un sistema di riferimento locale, ma all'interno del software è presente una calcolatrice geodetica che consente di ottenere i dati nel sistema di riferimento cartografico UTM-WGS84 32N.

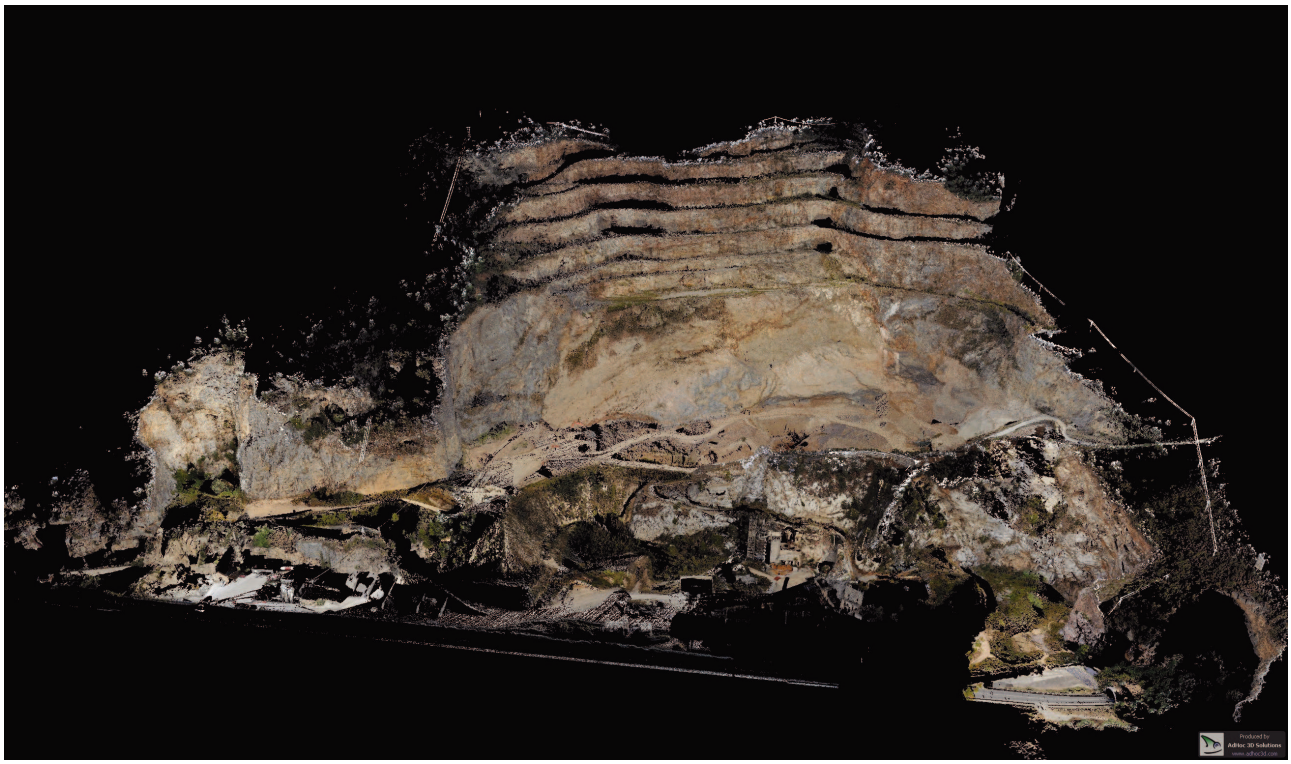


Figura 4 Modello 3D a colori a 5 cm

Ad hoc 3D Solutions s.r.l.

Fraz. La Roche 8
11020 Gressan (AO)

0039.0165.267173

info@adhoc3d.com
www.adhoc3d.com

CONSEGNA

Viene consegnato il progetto utilizzabile col visualizzatore Ad-Hoc ©, fornito contestualmente. In esso si ha accesso a:

- Immagini Solide
- Modelli 3D: con risoluzione di 5 cm dell'intera cava (circa 70 milioni di punti) e con vegetazione ridotta (circa 65 milioni di punti); con risoluzione di 1 cm delle varie zone della cava ("parte alta" " - circa 90 milioni di punti, "anfiteatro sx" - circa 30 milioni di punti, " anfiteatro dx" - circa 55 milioni di punti, "parete sx" " - circa 30 milioni di punti, "piazzale basso" " - circa 15 milioni di punti)

Le Immagini Solide provengono dalle posizioni di presa più significative e consentono l'estrazione di informazioni dal modello 3D mediante intuitive interfacce fotografiche.

Nella piattaforma di consegna, ciascun modello 3D è editabile e gestibile dai progettisti per l'eventuale estrapolazione di sezioni del fronte roccioso.

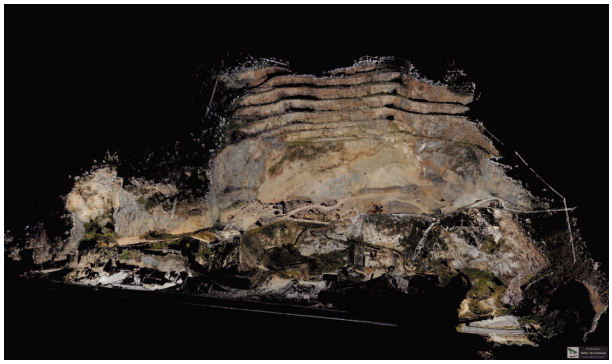


Figura 5 Modello 3D

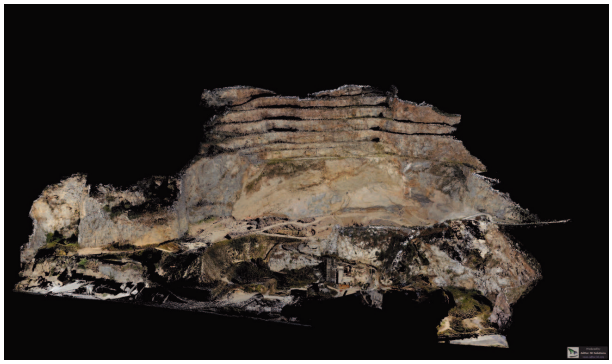


Figura 6 Modello 3D con riduzione della vegetazione

La piattaforma di consegna in particolare consente di:

- misurare in 3D coordinate, distanze e dislivelli
- ottenere modelli di forma, sezioni, profili e curve di livello
- restituire graficamente e in 3D particolari e dettagli
- calcolare volumi e superfici
- misurare parametri geotecnici come dip – dip direction

Queste operazioni avvengono utilizzando interfacce semplici ed intuitive i cui risultati possono essere esportati in file CAD 2D o 3D in tutti i sistemi di riferimento (locale, geocentrico, geografico, cartografico).

Per AdHoc 3D

Eros Agosto, PhD. Disegno e Rilievo per la tutela del patrimonio edilizio e territoriale