

Dove il geometra innovativo supera il sestogradista **Drone e rilievi impossibili**

Dalla fotogrammetria alla realtà virtuale

Gabriele Groff

Da tempo cerchiamo di fornire ai lettori esperienze e soluzioni innovative per superare la crisi senza esserne travolti e rimanerne vittime. Questa volta è il collega Gabriele Groff che ci fornisce direttamente una occasione entusiasmante per avventurarci nel mondo dei “rilievi impossibili ed innovativi”.

Il drone, un elicottero esarotore miniaturizzato in grado di trasportare una camera digitale, è ora in grado di rendere l’oggetto del rilievo in modalità informatica digitale tridimensionale. Il sistema si presta particolarmente per le aree inaccessibili, le pareti rocciose ed i versanti franosi.

Rispetto ai rilievi tradizionali i vantaggi sono moltissimi: in pochi minuti rileva pareti inaccessibili di notevoli dimensioni, evita i rischi ed i costi spropositati dei rilievi acrobatici su corda, elimina i limiti dell’angolo visuale, fornisce un rilievo preciso, economico ed insostituibile.



La diffusione dei droni come mezzo a servizio degli enti e privati sta diventando una realtà sempre più concreta. Nello specifico, il geom. Groff ha definito un innovativo metodo di rilievo fotogrammetrico con ausilio di drone. In particolare si è specializzato sul rilievo finalizzato all’analisi geomeccanica delle pareti rocciose.

Dopo una lunga esperienza in campo fotogrammetrico ho sviluppato, assieme ad un amico perito minerario, un sistema di rilievo fotogrammetrico per dare supporto a ingegneri e geologi nello studio del territorio.

Vista la consolidata affidabilità di questi innovativi mezzi aerei miniaturizzati, ho deciso di fornire un servizio altamente qualitativo a costi contenuti.

Ma di cosa sto parlando?

Si tratta di un micro elicottero esarotore in grado di trasportare una camera digitale di cui sono noti i parametri di distorsione; tale sistema consente la restituzione cartografica con metodi fotogrammetrici.

Il mio metodo d’acquisizione dati è quindi composto da una strumentazione complessa costituita da un velivolo e da un’unità di restituzione fotogrammetrica in grado di rendere, in modalità informatica digitale tridimensionale, l’oggetto del rilievo.

Partendo da una carta tecnica regionale, definisco il piano di volo che il velivolo dovrà compiere autonomamente impostando anche la velocità e il tempo di scatto in funzione di quest’ultima.

In base alla quota di volo relativa al piano campagna posso ottenere valori d’accuratezza variabili.

Nella tabella sottostante è possibile apprezzare il livello di precisione:

| | D.EST m | D.NORD m | D.QUOTA m |
|-------|---------|----------|-----------|
| 50 m | 0,024 | 0,018 | 0,021 |
| 100 m | 0,032 | 0,026 | 0,060 |
| 150 m | 0,042 | 0,040 | 0,062 |

Grazie a questi risultati, vado a realizzare rilievi 3D ad alto contenuto d'informazioni oltre ad abbinare un'ortofoto ad alta definizione. Come già avviene per la fotogrammetria tradizionale, non è necessario ritornare sull'area oggetto di studio in quanto tutti i dati sono immagazzinati nel fotogramma il quale sarà interrogabile in qualsiasi momento.

La ripresa frontale

Visto il territorio in cui vivo e la continua necessità di monitorare le pareti rocciose sovrastanti la viabilità, nonché gli elevati costi per voli tradizionali con elicottero o acquisizione dati laser scanner, ho deciso di proporre questo metodo d'analisi molto più economico, rapido ed efficiente.

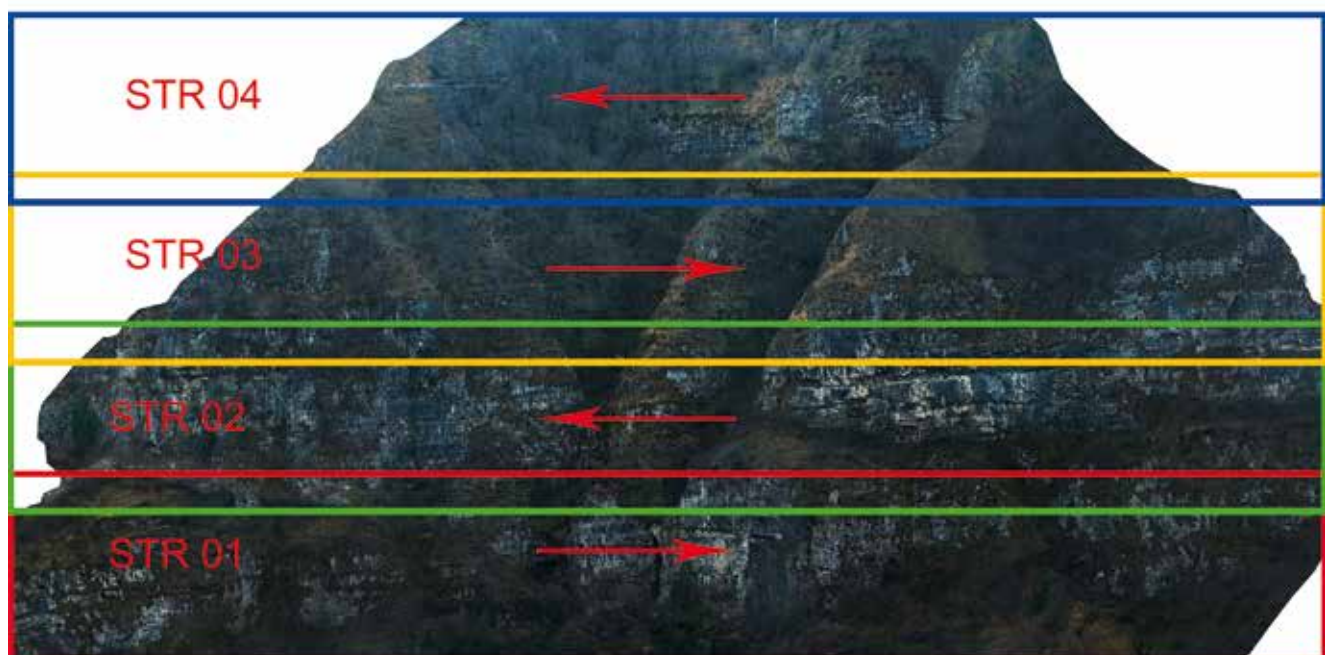
È noto che per l'indagine diretta di pareti rocciose sono necessari rilievi acrobatici su corda, che hanno però i seguenti limiti: necessità di personale specializzato, elevato rischio per gli operatori, tempi lunghi (discesa e risalita), limitatezza dell'angolo visuale e del tratto di parete indagato per ogni calata (il personale in calata si trova alla distanza di qualche decimetro dalla parete).

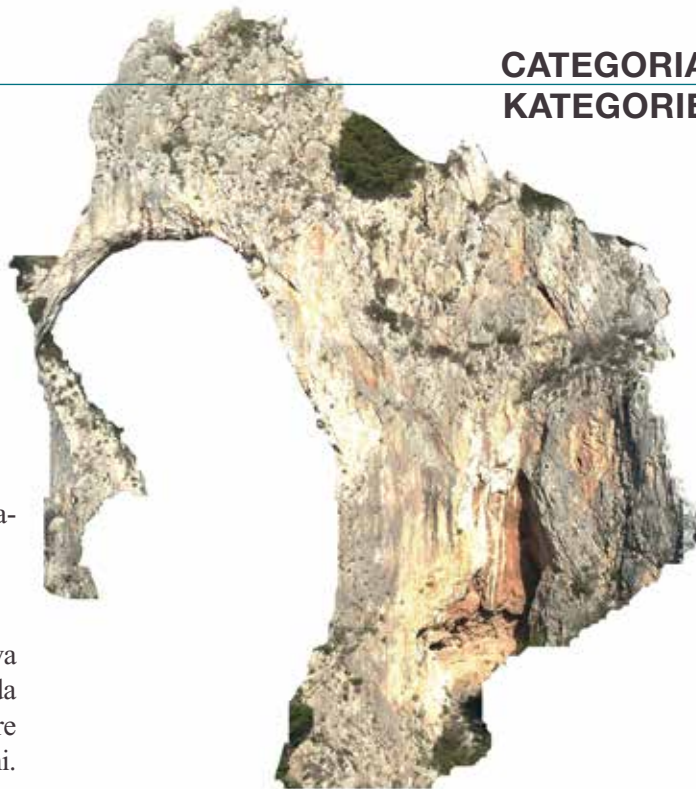
Inoltre, durante la calata, il professionista, anche se esperto non ha la possibilità oggettiva di effettuare misure delle masse o delle situazioni di instabilità osservate, ne tantomeno acquisire misure geostrukturali necessarie per le verifiche di stabilità (giaciture delle superfici predisponenti). In considerazione di ciò il metodo di indagine diretta viene limitato all'eventuale analisi di sole situazioni limitate e circoscritte.

In pochissimi minuti, sono in grado di rilevare una parete di notevoli dimensioni. I punti d'appoggio per la triangolazione sono rilevati attraverso un distanziometro laser ad alta precisione. Dopo l'elaborazione della triangolazione aerea sono in grado di ottenere una visione stereoscopica (tridimensionale) della parete.

L'analisi da parte del geologo professionista, permette di individuare le principali situazioni a rischio di instabilità, e definirne le dimensioni come se stesse realmente osservando la parete a poche decine di metri.

Oltre a questa applicazione, posso realizzare calcoli volumetrici per la gestione di stati d'avanzamento. Per esempio seguendo la coltivazione di una cava o verificare





il materiale effettivamente rimosso a seguito del brillamento di un pilastro roccioso pericolante.

Aree inaccessibili

Più volte nella mia ventennale esperienza lavorativa da topografo, mi sono imbattuto in aree impossibili da rilevare. L'effettiva inaccessibilità dei siti mi ha sempre costretto a produrre degli elaborati poveri d'informazioni. Grazie al drone riesco ad acquisire i fotogrammi necessari all'integrazione del mio rilievo. Porto l'esempio dell'intervento presso l'arco naturale di Capri (Napoli) che presentava diverse difficoltà fra le quali l'impossibilità di compiere qualsiasi misurazione con metodi tradizionali del versante esposto verso il mare.

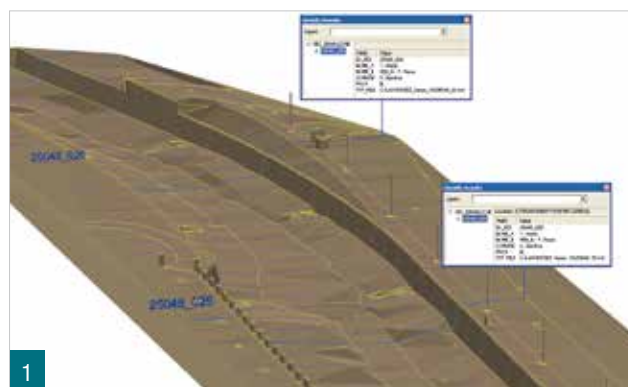
Volo zenitale

Oltre a riprese frontali posso acquisire immagini zenitali simulando dettagliatamente il volo di un aereo. Nel caso del rilievo di un torrente, posso evitare di entrare in acqua o di incorrere in rischi inutili. La fotocamera orientata verso il basso esegue una dettagliata "ricognizione" che mi permette di ottenere un rilievo topografico completo.

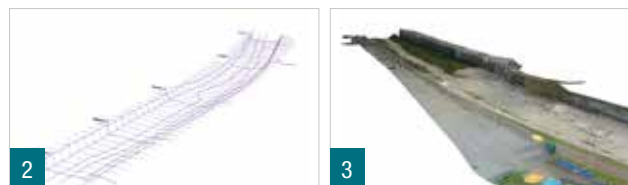


ORTOFOTO (IN ALTO) E PUNTI ESTRAPOLATI PER CORRELAZIONE DELLE COPPIE STEREOSCOPICHE

1. GEODATABASE - 2. SEZIONI IDRAULICHE
3. ORTOFOTO SPALMATA SU DTM - 4. USO DEL SUOLO

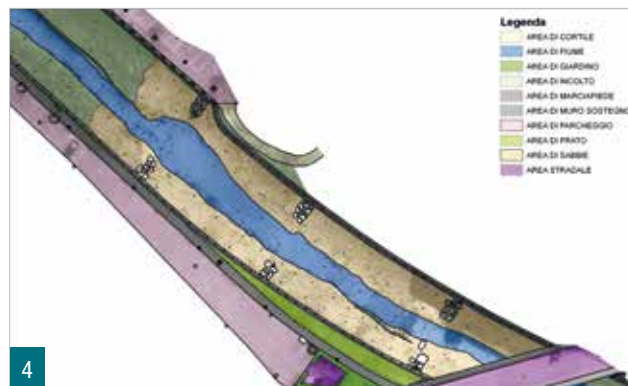


1



2

3



4

- Legenda**
- AREA DI CORTILE
 - AREA DI FUSINE
 - AREA DI GIARDINO
 - AREA DI INCOLTO
 - AREA DI MARCIAPRESE
 - AREA DI MURO SOSTENUTO
 - AREA DI PARCHEGGIO
 - AREA DI PRATO
 - AREA DI BARBE
 - AREA STRADALE

Alla luce dell'esperienza maturata posso sicuramente affermare che il rilievo con drone oltre che essere tecnicamente all'avanguardia è indiscutibilmente preciso, economico e in certe occasioni insostituibile.