

PROGETTISTA

GEODES S.r.l.

COMMITTENTE

Regione Valle d'Aosta

OGGETTO INCARICO

Studi e indagini finalizzati alla definizione delle problematiche di stabilità del versante sinistro vallivo di Bard (AO) lungo la strada romana di fondovalle. Modellazione dei fenomeni di caduta massi e fattibilità degli interventi di messa in sicurezza del versante

IMPORTO DELL'OPERA

5,300,000 €

DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nel corso del 2006 la strada di fondovalle ("strada romana" che collega Pont S. Martin con il forte di Bard (AO) aperto nel frattempo al pubblico nella sua nuova veste di museo della montagna, è stata interessata dalla caduta di alcuni blocchi di roccia.

Gli eventi, che non hanno investito persone, hanno provocato danni ingenti alla strada e hanno obbligato alla chiusura al transito per problematiche di protezione civile.

Lo studio e la fattibilità degli interventi sono stati finalizzati alla messa in sicurezza delle viabilità di fondovalle necessaria per l'accesso veicolare al nuovo museo della montagna del forte di Bard.

PERIODO DI ESECUZIONE

2006

PROFESSIONISTI RESPONSABILI

Ing. Luisella Vai - Geotecnica
Dott. Riccardo Amici - Geologia

Prof. Giovanni Barla - Responsabile Scientifico.

DESCRIZIONE PARTICOLAREGGIATA DELLE ATTIVITÀ

Nell'ambito delle tematiche inerenti la pianificazione territoriale viene rivolta sempre maggior attenzione ai problemi derivanti dai dissesti del territorio, in particolar modo alle dinamiche di versante, alla definizione del grado di rischio di caduta massi e alle indicazioni degli interventi per la messa in sicurezza delle infrastrutture antropiche.

Negli ultimi anni per affrontare questo tipo di problematiche si è fatto sempre più utilizzo di strumenti di analisi territoriale (GIS) che danno la possibilità di creare veri e propri Sistemi Informativi Territoriali in grado di gestire con rapidità e precisione notevoli quantità di dati diversi, georiferiti, permettendo di relazionarli tra loro secondo le esigenze richieste e di generare nuovi livelli informativi disponibili e utilizzabili.



Back analysis. Risultati delle traiettorie simulate

Le linee guida utilizzate nell'impostazione del lavoro e nella creazione del database geografico su ArcGis sono state finalizzate alla creazione di un prodotto che potesse essere, da un lato, facilmente gestibile e consultabile anche da utenti non necessariamente addetti ai lavori e dall'altro che fosse in grado di fornire un valido supporto tecnico agli enti preposti. Questo lavoro si è prefisso l'obiettivo di impostare e validare una metodologia

operativa volta alla valutazione di dettaglio della pericolosità dei fenomeni di crollo in roccia, alla definizione del grado di rischio di caduta massi, alle indicazioni e valutazione di eventuali interventi di messa in sicurezza e di sviluppare una metodologia in grado di fornire un modello previsionale totalmente integrato in ambiente Gis.



Back analysis. Distribuzione dei punti di arresto

Il modello concettuale consta di diverse e successive fasi operative che hanno previsto attività diversificate:

- Fase 1 - acquisizione dei dati di input (rilievi sul terreno, rilievo laser scan, rilievo orto-fotogrammetrico); segue l'inserimento e una prima elaborazione dei dati;
- Fase 2 - valutazione e stima dei parametri di input per il modello di calcolo Rotomap (prevede una prima fase di taratura tramite back analysis);
- Fase 3 - modellazione cinematica tridimensionale (fase di simulazione dei fenomeni di crollo con valutazione delle traiettorie, arresti, altezze ed energie);
- Fase 4 - analisi e definizione di eventuali interventi di difesa, con generazione di nuovi input per il modello di calcolo Rotomap;
- Fase 5 - modellazione cinematica tridimensionale con interventi, analisi dei risultati e stima dei costi.

Attività svolte

Nel corso del periodo 2001-2007 la GEODES ha svolto attività riguardanti:

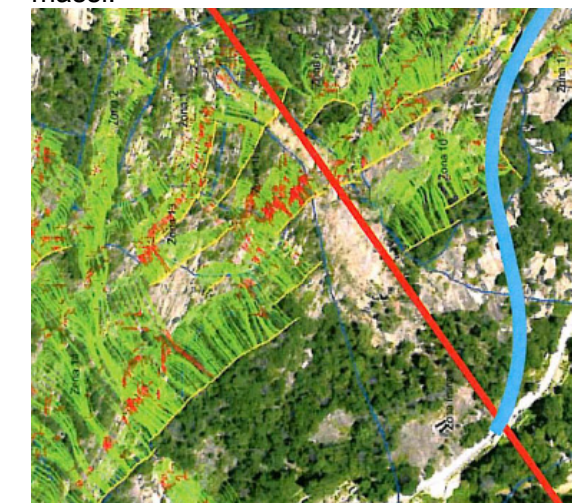
Le attività previste dal contratto per espletare l'incarico prevedono:

- rilevamento topografico di dettaglio del versante mediante riprese fotografiche da elicottero;
- rilievo con laser scan della zona per restituzione di un modello DTM;
- individuazione e rilievo dei blocchi rocciosi potenzialmente instabili su documentazione fotografica;
- rilievo geologico strutturale di dettaglio dell'area;
- analisi probabilistiche di caduta massi mediante modellazione tridimensionale, al fine di poter condurre valutazioni probabilistiche di traiettorie di caduta, sia per le operazioni di disaggio sia per l'eventuale successiva progettazione di interventi di difesa passiva di lungo termine;
- verifica della possibilità di esecuzione delle operazioni di disaggio;
- redazione di una relazione tecnica contenente la zonazione di rischio di caduta massi sul versante e indirizzi per proposte.

Oltre a quanto previsto in origine dal contratto, sono state effettuate riprese fotografiche da elicottero della parete la prima settimana del mese di dicembre 2006, al fine di disporre di una ripresa frontale omogenea in assenza di vegetazione per poter individuare e analizzare eventuali zone non raggiungibili da terra. In particolare con le suddette riprese fotografiche è stato possibile analizzare le pareti del tratto intermedio della parete di Bard in cui risulta pericoloso eseguire rilievi anche in calata alpinistica per la presenza di blocchi rocciosi instabili di grandi dimensioni.

Il rilievo sul terreno conferma che sulla porzione di parete rocciosa indagata esistono numerose situazioni critiche dal punto di vista della stabilità, molte delle quali possono essere definite come condizioni di crollo incipiente.

Nell'ipotesi in cui tali situazioni evolvano in crollo, sono state simulate le traiettorie che, verosimilmente, potrebbero assumere i volumi rocciosi coinvolti nella caduta, con l'obiettivo di valutare le probabilità che possano intercettare la sede della "strada romana". Ne è emerso uno scenario critico, dal momento che l'intero tratto indagato è risultato potenzialmente vulnerabile. Al risultato ottenuto si è tentato di associare una valutazione del rischio connesso ai fenomeni di caduta massi.



Verifica degli interventi passivi

Si è ritenuto improprio il ricorso al termine "rischio", introducendo il concetto di "susceptibilità", intendendo per susceptibilità la probabilità che una determinata area sia interessata da un determinato crollo, con una determinata intensità.

A oggi si è propensi ad affermare che l'indice di susceptibilità associato alla "strada romana" sia costante per l'intero tratto indagato e che sia da considerarsi elevato.

Con l'obiettivo di minimizzare l'indice di susceptibilità della "strada romana", è stato formulato uno scenario di intervento sul versante, ipotizzando di ricorrere a interventi di tipo attivo (chiodature e pannelli di funi in parete) e di tipo passivo (barriere paramassi).