

Dissesto e rischio idrogeologico: gli interventi di bonifica e consolidamento di costoni rocciosi, il caso delle barriere paramassi - Conoscere Geologia

La progettazione e l'utilità delle barriere paramassi per gli interventi di bonifica e consolidamento di costoni rocciosi

Dissesto e rischio idrogeologico, parole che si sentono solo in caso di disastri avvenuti. Ma di mitigazione del dissesto e del rischio occorre parlarne sempre, anche e soprattutto in periodi di "pace". Da dove partire? Sicuramente da particolari studi (geologici) atti a conoscere, prima di tutto, *come è fatto* il luogo in cui abbiamo deciso di vivere, spesso, ubicato alle falde anche di **versanti costituiti esclusivamente da fronti rocciosi**, senza alcuna copertura di terreni sciolti quali argille o sabbie.

Questo è sicuramente compito di un geologo che deve redigere uno studio geologico geomorfologico, è il caso di dire, "a monte".

Fase importante dello studio geologico è il *rilevamento geologico e geologico-strutturale* (soprattutto nel caso di versanti costituiti da ammassi rocciosi) che permette di riconoscere il tipo di roccia, la sua forma nel contesto generale e particolare, il suo grado di degradazione e di fratturazione, in sostanza si esegue una vera e propria *radiografia*.

Alla base di un buon rilevamento geologico-strutturale occorre sempre provvedere all'esecuzione di un **rilievo topografico** a scala adeguata, che corrisponde a una mappa, diciamo, "*spoglia*" della geologia, sulla quale il geologo "*aggiunge*" i dati del rilevamento geologico.

Lo studio geologico-strutturale ha quindi l'obiettivo di evidenziare le eventuali condizioni d'instabilità del costone o versante investigato e soprattutto di evidenziare la presenza e le caratteristiche dei vari punti deboli che i geologi chiamano *discontinuità*, che possono essere i giunti di strato, le fratture e anche le più famose faglie, al fine di capire se è necessario un immediato intervento di bonifica.

Si passa, quindi, all'esecuzione di un vero e proprio progetto degli interventi e delle opere di bonifica che **hanno, quindi, lo scopo di ripristinare le condizioni di stabilità del costone stesso**.

In particolare, le opere mirano soprattutto alla sistemazione del fronte interessato e, solitamente, devono contemplare opere di contenimento sia a monte che a valle del costone roccioso.

Nel caso di **costoni rocciosi**, qualsiasi opera di bonifica deve sempre essere preceduta dal disgreggio dei massi pericolanti, da eseguire diligentemente con l'ausilio di personale specializzato ed adoperando tutte le misure necessarie di sicurezza contro eventuali franamenti verso valle del materiale lapideo e non.

A protezione di cadute di massi e terriccio dal fronte della parete rocciosa, si utilizza quasi sempre, **un intervento attivo** dato dalla posa in opera di una rete di acciaio zincato a maglie strette, rinforzata da cavi di acciaio zincato disposti a losanga con relativa chiodatura di fissaggio.

Un ulteriore intervento, **di tipo passivo**, è quello della posa in opera di **barriere paramassi** poste a diverse quote. **Ma dove posizionare le barriere paramassi?**

Ecco che entra in gioco il *dettagliato studio geologico* che serve, in questo caso, a capire l'ubicazione dei blocchi in procinto di caduta, la loro posizione e addirittura le loro traiettorie in caduta lungo la scarpata.

Lo studio delle traiettorie dipende da innumerevoli fattori. Infatti la geometria della scarpata, la forma del blocco in caduta e addirittura la velocità di partenza al momento del distacco dal pendio incidono in maniera rilevante sulla traiettoria di caduta dei blocchi. Addirittura su di essa incide anche quanta energia viene sprigionata per effetto degli urti durante la caduta. Questo perché quando un blocco è in caduta, può scivolare, rotolare o rimbalzare a seconda della sua forma, appiattita o arrotondata, e dell'inclinazione del pendio.

Nella realtà è molto complesso determinare puntualmente il profilo di un pendio ed individuare la forma dei diversi blocchi che potrebbero staccarsi oltre al fatto che, la geometria del pendio e la natura dei materiali affioranti, subiscono, nel tempo, modifiche, anche sensibili, per effetto, dell'alterazione della roccia, per l'accumulo di detriti nelle zone meno acclivi e per lo sviluppo della vegetazione.

È altresì difficile modellare il moto di caduta dei blocchi nei casi in cui questi si frantumino per effetto degli urti, né è possibile individuare le zone dei pendii in cui si verifica la frantumazione.

A causa di tutte queste incertezze, l'analisi delle traiettorie di caduta e, quindi, la progettazione degli interventi di protezione data dalle barriere paramassi, deve essere sviluppata sulla base di un'ampia sperimentazione numerica, che consenta di indagare sui diversi aspetti del fenomeno e riconoscere i fattori principali che influenzano il moto di caduta nella particolare situazione in esame.

La geometria, la posizione e le caratteristiche prestazionali delle barriere paramassi vengono individuate sulla base dei risultati delle analisi di rotolamento massi attraverso appropriati software.

Queste analisi vengono effettuate su sezioni topografiche di pendio come rilevate in sito ed è, ovviamente, comprensibile **come tali elaborazioni siano rappresentative per la sola sezione considerata**. Non è possibile, infatti, valutare e prevedere a priori la dinamica morfologica dei versanti come ad esempio la crescita o l'abbattimento di alberature, piccoli smottamenti o frane, interventi antropici da parte di coltivatori delle zone a bosco, che può chiaramente avere velocità evolutive molto alte.

Vista, pertanto, la relativa affidabilità delle suddette simulazioni, **le altezze e le energie che vengono solitamente adottare per le barriere paramassi sono spesso cautelativamente incrementate rispetto ai valori ricavati dai calcoli**.

Le **barriere paramassi** sono tipicamente realizzate con **strutture di intercettazione** di vario tipo e vengono sostenute da **montanti, funi di controvento e ancoraggi di fondazione**.

Possono essere essenzialmente di due tipi, quelle senza controventi di monte che vengono installate nei casi in cui occorre ridurre le perforazioni e gli ingombri della barriera stessa, e quelle classiche, realizzate con **strutture di intercettazione** di vario tipo ma sostenute da **montanti, da funi di controvento e da ancoraggi di fondazione**.

Esempi di barriere paramassi è possibile osservarli nella fotogallery allegata, in cui sono illustrati casi di lavori di bonifica di costoni rocciosi realizzati dalla [Cardine srl](#), impresa specializzata in questi tipi di interventi e, quindi, anche in lavori di realizzazione di barriere paramassi.

GUARDA LA FOTOGALLERY



Barriera 100



Barriera 250kj



Barriera 500kj



Barriera 1000



Barriera 2000kj



Barriera 3000



Barriera 5000kj



Barriera ravt



Barriera serina per debris flow

Autore



Francesco Cuccurullo

Geologo dal 2001. Ha collaborato con un'impresa in campo geoarcheologico dal 2001 al 2003. Dopo aver conseguito il titolo di "disaster manager", intraprende l'attività professionale nei campi della geofisica, della pianificazione di protezione civile e nel campo ambientale.