

Controllo delle barriere paramassi a rete per la loro gestione e manutenzione

Original

Controllo delle barriere paramassi a rete per la loro gestione e manutenzione / Dimasi, Claudio; Luciani, Andrea; Martinelli, Daniele; Paganone, Marco; Peila, Daniele. - In: GEAM. GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA. - ISSN 1121-9041. - STAMPA. - 146:3(2015), pp. 65-73.

Availability:

This version is available at: 11583/2651182 since: 2016-10-07T11:41:22Z

Publisher:

Patron Editore

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

Controllo delle barriere paramassi a rete per la loro gestione e manutenzione

Claudio Dimasi*
 Andrea Luciani*
 Daniele Martinelli*
 Marco Paganone**
 Daniele Peila*

* DIATI, Politecnico di Torino, Torino
 ** Assessorato alle Opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica della Regione Autonoma Valle d'Aosta – Struttura Attività Geologiche, Aosta

1. Introduzione

La gestione e la manutenzione nel tempo delle barriere paramassi a rete sono aspetti sempre più importanti per gli enti gestori, al fine di mantenere in efficienza quanto realizzato negli anni anche in relazione ai connessi profili di responsabilità.

Le tipologie delle opere di protezione, ed in particolare le barriere paramassi a rete installate in Italia, sono le più svariate e seguono, inevitabilmente, lo sviluppo tecnico e tecnologico registrato negli ultimi 30 anni. Si osserva, tra l'altro, una grande disomogeneità nelle raccomandazioni tecniche per la manutenzione fornite dai produttori: si passa dalla totale inesistenza di documenti per le opere più vecchie, all'utilizzo di manuali di manutenzione dettagliati per le barriere paramassi a rete di ultima generazione. Questi ultimi, poi, hanno una grande variabilità: per esempio alcuni richiedono un controllo ogni sei mesi mentre altri uno ogni 2 anni.

Proprio per l'incertezza relativa a questi argomenti è stata sviluppata una procedura codificata e univoca per il rilievo e il controllo delle barriere paramassi a rete, che è discussa nel seguito, con l'obiettivo di fornire uno strumento semplice, per effettuare in modo rapido, ma al contempo completo, il controllo delle opere e quindi fornire all'ente gestore un catasto accurato del suo patrimonio e un quadro di dettaglio degli interventi da effettuare. Il documento predisposto è stato verificato con una campagna di rilievo sul territorio della Regione

Autonoma Valle d'Aosta e del Piemonte con lo scopo di verificarne l'affidabilità e la facilità d'uso.

2. Scheda di rilievo delle barriere paramassi a rete

La scheda di rilievo è stata sviluppata sulla base dei possibili danneggiamenti e degradi osservati in sito e quelli indicati nei manuali di montaggio e manutenzione dei principali produttori, tenendo in considerazione le indicazioni della norma UNI 11211-4 e le indicazioni riportate nelle linee guida ETAG027.

2.1. Descrizione della scheda di rilievo

La scheda di rilievo delle barriere paramassi si articola in 4 parti:

- parte 1: Anagrafica. L'opera viene identificata tramite un codice univoco di riferimento e la sua posizione viene rilevata tramite l'indicazione topografica, la progressiva stradale e il posizionamento GPS dei montanti. Si annotano modello, energia di progetto e anno di installazione;
- parte 2: Geometria. Vengono descritti tramite schemi ed annotazioni, i principali parametri geometrici della struttura e le caratteristiche delle componenti principali (montanti, freni, rete principale e secondaria);

La gestione della manutenzione nel tempo delle barriere paramassi a rete è un problema sempre più attuale per gli Enti gestori delle infrastrutture. Questa nota tecnica illustra un sistema di gestione della manutenzione e del controllo e ne evidenzia i risultati ottenuti da una applicazione con una campagna di rilievo per numerosi casi pratici.

Parole chiave: barriere paramassi a rete, caduta massi, manutenzione, gestione, corrosione.

Control of rockfall protection net fences for management and maintenance. *The management of the maintenance of rockfall protection net fences is a problem which is very important for the public administrations.*

This paper discusses a management procedure for the control and shows its application to some real cases.

Keywords: rockfall protection net fences, rockfall, maintenance, management, corrosion.

parte 3: Scheda di rilievo. Vengono indicati i principali danneggiamenti e deterioramenti riscontrati per le varie componenti;

parte 4: Allegati fotografici. Si riportano le fotografie degli elementi principali e di eventuali particolari rilevanti al fine di rendere più chiaro lo stato dell'opera all'atto del controllo, anche nell'ottica di un eventuale successivo confronto.

La scheda di rilievo è riportata per completezza nell'Allegato1.

2.2. Campagna di rilievo

La verifica dell'applicabilità della scheda di rilievo è stata effettuata rilevando le condizioni di barriere paramassi a rete localizzate in numerosi comuni della Regione Autonoma Valle d'Aosta e del Piemonte. Le installazioni osservate sono globalmente 62. Nelle figg. 1-4 sono riportati i dati sintetici relativi al campione di barriere paramassi a rete rilevato.

È importante sottolineare, al riguardo, che la data di installazione non è nota per circa la metà delle barriere paramassi a rete rilevate e che, per le opere di cui è nota, varia tra il 2003 e il 2014.

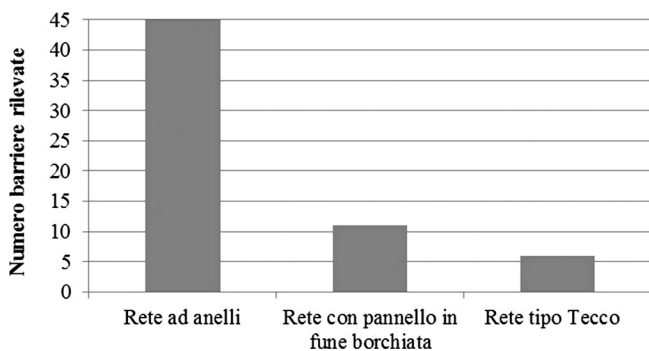


Fig. 1. Tipologia di rete presente nelle barriere paramassi a rete rilevate.

Types of nets used on the analyzed rockfall protection net fences.

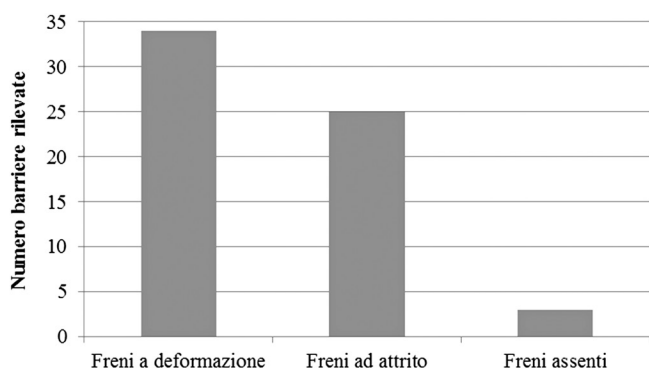


Fig. 2. Tipologia di freni installati sulle barriere paramassi a rete rilevate.

Types of brakes installed on the analyzed rockfall protection net fences.

3. Analisi delle problematiche riscontrate nelle barriere paramassi a rete rilevate

Nel seguito si discutono sinteticamente le principali problematiche osservate durante la campagna di rilievo.

3.1. Problematiche di installazione

Sono state riscontrate numerose situazioni in cui la barriera paramassi a rete non risulta montata in conformità a quanto prescritto dalle linee guida di installazione e/o a quanto previsto dalle ETAG027 (si deve evidenziare che solo 29 barriere paramassi a rete, tra quelle rilevate, sono post ETAG027). Per opere pre-ETAG027 il manuale di installazione non era obbligatorio ma sarebbe stato necessario e comunque alcune difformità sono state rilevate sulla base dei disegni costruttivi dei produttori dell'opera.

È importante ricordare che, ai sensi dell'ETAG027, il produttore è tenuto a fornire nel manuale di montaggio anche i campi di tolleranza geometrica per l'installazione rispetto alla geometria di montaggio nel campo prove: l'inclinazione dei montanti, l'angolo in pianta

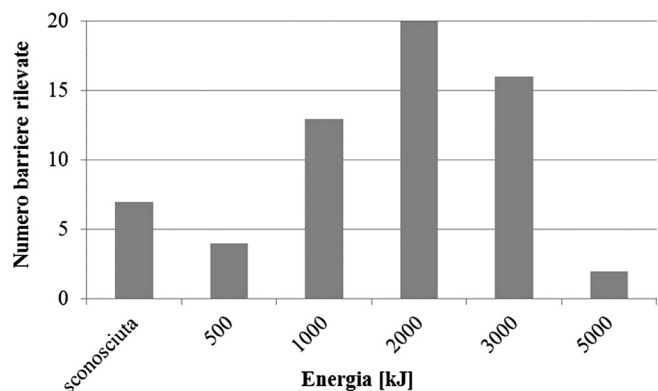


Fig. 3. Energia MEL delle barriere paramassi a rete rilevate. MEL energy of the analyzed rockfall protection net fences.

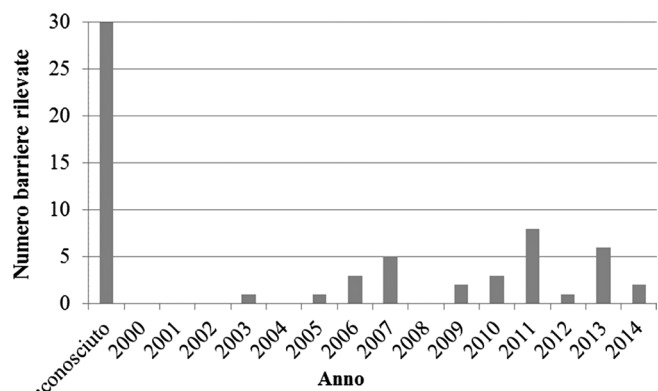


Fig. 4. Anni di installazione delle barriere paramassi a rete rilevate.

Year of installation of the analyzed rockfall protection net fences.

NOTE TECNICHE

tra le campate adiacenti, la distanza delle fondazioni dei controventi dai montanti, il dislivello tra due montanti contigui. L'ETAG027 riporta che, qualora, per motivi legati alla particolare geometria del sito, si debba installare la barriera paramassi a rete con geometria difforme, deve essere redatta una specifica relazione di calcolo che dimostri l'efficacia nella configurazione di installazione per l'assorbimento dell'energia di progetto.

Per esempio, in alcune barriere paramassi a rete installate su muri di controripa o su irregolarità topografiche, è stato rilevato un significativo dislivello tra due montanti contigui, mentre, in altri casi sono stati riscontrati angoli in pianta tra due campate successive relativamente elevati. Tali conformazioni indicano situazioni in cui le funi presentano angoli che possono danneggiarle e impedirne il corretto scorrimento nel corso di un impatto (fig. 5).

Una particolare criticità, frequentemente osservata, è legata alla posizione degli ancoraggi di monte e alla lunghezza degli stessi. In alcuni casi, per semplicità di esecuzione, la geometria del controvento è stata modificata rispetto allo standard di installazione sia per quel che riguarda la lunghezza della fune che l'angolo tra questo ed il montante. Per esempio nel caso riportato in fig. 6, essendo presente subito a monte della barriera paramassi a rete una parete rocciosa pressoché verticale, il controvento di monte è stato ancorato in posizione sub-orizzontale con una lunghezza di soli 2 m, mentre gli altri controventi della stessa barriera sono di 6 m di lunghezza ed inclinati verso il basso. Nel caso riportato in fig. 7 invece, la barriera paramassi a rete ha controventi di monte di grande lunghezza e quindi molto differenti dello schema di montaggio, il che potrebbe indurre sollecitazioni anomale e differenti da quelle di prova a seguito di un impatto.



Fig. 5. Esempio di plinto del montante che interferisce con la fune longitudinale impedendone il corretto scorrimento.
Example of foundation plinth of the post that interferes with the longitudinal steel cable, preventing the correct sliding.

Un'altra criticità costruttiva, frequentemente osservata, è la presenza di varchi e vuoti al di sotto della fune longitudinale inferiore. Le barriere paramassi a rete oggi in commercio non hanno una geometria idonea per chiudere eventuali avvallamenti presenti tra due montanti, al di sotto della fune longitudinale inferiore. Nella pratica si provvede con opere di chiusura del varco che sono spesso adattate ai vari casi, senza specifici progetti e talora in modo "artigianale". Questo è un aspetto critico e importante, che dovrebbe essere preso in considerazione dai produttori mediante lo sviluppo di sistemi standardizzati e dagli installatori e direttori dei lavori con specifici interventi adeguatamente pro-



Fig. 6. Esempio di un controvento di monte sub orizzontale e di ridotta lunghezza.
Example of sub horizontal and short upstream cable.



Fig. 7. Esempio di controventi di monte più lunghi di quanto prescritto nel manuale di montaggio.
Example of upstream cables longer of what recommended in the installation manual.

gettati. In fig. 8 si riporta, a titolo di esempio, uno dei casi riscontrati di varchi al piede dell'opera: la distanza verticale tra la fune longitudinale inferiore e il terreno è di circa 60 cm, dalla fig. si osserva anche, come il materiale roccioso a monte dell'opera abbia dimensioni inferiori a quelle del varco e passi agevolmente al di sotto della rete. In fig. 9 si riporta, invece, un intervento di chiusura di un varco al piede facendo passare le funi longitudinali inferiori in un ancoraggio. Questo schema, per quanto efficace nel chiudere il varco, modifica completamente il funzionamento della barriera paramassi a rete, impedendo lo scorrimento della fune

longitudinale inferiore e quindi potrebbe modificare lo schema di funzionamento del sistema nel caso di un impatto ad alta energia.

Di più difficile determinazione durante i sopralluoghi, ma fondamentale per il corretto funzionamento della barriera paramassi a rete è la qualità dell'esecuzione delle fondazioni degli ancoraggi. Qualora infatti, a seguito di un impatto l'ancoraggio non fosse in grado di reggere i carichi applicati, per problemi di esecuzione, questo comprometterebbe la funzionalità dell'opera e la sua capacità di assorbimento energetico. Questo aspetto richiede pertanto una particolare cura esecutiva ed un controllo puntuale da parte dei tecnici preposti.

Altre criticità osservate nel presente studio, riguardano il montaggio delle componenti strutturali della barriera paramassi a rete rispetto al manuale di installazione, per esempio, si è rilevato che le funi longitudinali sono talora montate in modo errato rispetto al manuale di montaggio in riferimento alle connessioni sui montanti o sui passacavi. Anche in questo caso il corretto funzionamento della barriera paramassi a rete potrebbe essere compromesso nel caso di un impatto con livello di energia MEL.

Infine, in alcuni casi, è stata rilevata la mancanza di elementi accessori come perni, ganci, grilli e il mancato utilizzo delle redance nel collegamento tra funi e fondazioni. Particolarmente critico, infine, risulta l'installazione dei morsetti di collegamento delle funi che sono frequentemente montati erroneamente rispetto alla norma di riferimento, la UNI EN 13411-5 (fig. 10).

L'osservazione in sito che, in alcune barriere paramassi a rete fosse presente uno scorrimento dei morsetti a seguito di un impatto (fig. 11), potrebbe essere ricondotto ad un serraggio, con una coppia inferiore a quanto prescritto sia dalla Norma UNI EN 13411-5 sia dai manuali di montaggio oppure ad un allentamento nel tempo delle coppie di serraggio. Per questo motivo durante lo studio è stato eseguito un controllo sistematico della coppia



Fig. 8. Esempio di un varco al piede della barriera paramassi a rete.

Example of a passage at the foot of the rockfall protection net fences.



Fig. 9. Esempio del varco al piede chiuso con ancoraggio della fune longitudinale tra i due montanti.

Example of a passage at the foot closed by an anchor of the longitudinal rope between the two posts.

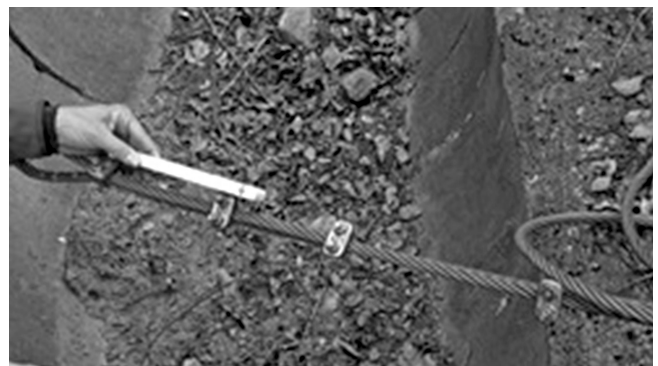


Fig. 10. Esempio di morsetti di collegamento delle funi montati con un interasse maggiore rispetto a quanto richiesto dalla norma UNI EN 13411-5.

Example of clamps installed with a distance greater than the value required by UNI EN 13411-5.



Fig. 11. Esempio di morsetti scorsi a seguito di un impatto.
Example of clamps, that moved after an impact.

di serraggio dei morsetti di collegamento delle funi con chiave dinamometrica, questi rilievi hanno evidenziato che le coppie di serraggio sono inferiori ai valori nominali nell'80% dei casi, anche in barriere paramassi a rete installate da soli 5 anni, in funi non tese; mentre, anche all'interno delle stessa barriera paramassi a rete, e quindi nelle stesse condizioni ambientali, la coppia di serraggio in funi tese risulta uguale a quella prescritta, nel 95% dei casi. Questa osservazione è particolarmente importante e richiede un approfondimento per garantire la qualità dell'installazione nel tempo.

Infine si deve richiamare l'attenzione all'interferenza tra le barriere paramassi a rete e le specie vegetali presenti nell'area, infatti, la presenza di alberi e arbusti immediatamente a valle della barriera paramassi a rete è stata rilevata molte volte nei sopralluoghi. Questa configurazione impedisce alla rete di deformarsi completamente, il che influisce con la capacità di assorbimento energetico della barriera paramassi a rete nel suo complesso (fig. 12).

3.2. Problematiche di manutenzione

Nelle barriere paramassi a rete che hanno subito impatti e che sono state sottoposte a manutenzione, si è riscontrato talvolta l'esecuzione di interventi che sono difforni dallo schema costruttivo della barriera. Per esempio nei modelli che prevedono elementi fusibili questi sono stati raramente ripristinati, le funi longitudinali non sono state reinstallate secondo la configurazione originale e, in alcuni casi, i freni, anche se giunti quasi a fine corsa, non sono stati sostituiti.



Fig. 12. Particolare di un tronco a ridosso della rete di una barriera paramassi a rete.
Detail of a tree close to the rockfall protection net fences.

Inoltre, in alcuni casi, le soluzioni adottate sulle reti sono artigianali e effettuate senza una procedura codificata, ad esempio, in fig. 13, una rete ad anelli rotta da un impatto è stata ripristinata collegando gli anelli originali con nuovi anelli di rete tramite morsetti. Questo vincolo rigido, non è conforme alla geometria iniziale, ed ha provocato, in impatti successivi, la lacerazione della rete in corrispondenza del morsetto, come ben visibile nella foto.



Fig. 13. Esempio di un ripristino di una rete ad anelli tramite l'inserimento di un morsetto, ed il danneggiamento indotto da un impatto successivo all'intervento.
Example of a refurbishment of a ring net through the insertion of a clamp and the induce damage due to a subsequent impact.

3.3. Aspetti relativi alla corrosione dei manufatti metallici

Le barriere paramassi a rete, analizzate nel presente studio, rientrano all'interno di una finestra temporale di 12 anni e quindi relativamente ristretta ma sono comunque stati riscontrati fenomeni di corrosione e/o arrugginimento delle parti metalliche.

Nel campione analizzato, che è integralmente in area montana, le funi non hanno manifestato rilevanti fenomeni corrosivi, mentre nelle reti a funi borchiate, molte borchie si sono arrugginite. Le reti ad anelli invece, non mostrano ossidazioni, tranne in alcuni casi, nelle zone in cui hanno subito un impatto.

La corrosione sui montanti è solitamente limitata alle zone impattate da massi ed è usualmente di ridotta entità, per cui, data la funzione non strutturale dell'elemento nel funzionamento della barriera paramassi a rete durante l'impatto, questo fenomeno appare trascurabile.

In nessun caso i freni a deformazione di materiale hanno manifestato arrugginimenti mentre i freni ad attrito, in alcuni casi, hanno manifestato l'ossidazione dei bulloni e dei dadi di serraggio.

Lo studio ha evidenziato che i morsetti di collegamento delle funi sono gli elementi più suscettibili all'insorgere della corrosione. Già in barriere paramassi a rete installate da soli 5 anni, la parte filettata e i bulloni sono ricoperti di ruggine. Si osserva poi, che la distribuzione dei morsetti corrosi sulle barriere paramassi a rete è solitamente non regolare e sullo stesso ancoraggio si possono trovare sia morsetti arrugginiti sia morsetti non arrugginiti. Data l'importanza di questi elementi di connessione sarebbe opportuno un approfondimento del problema da parte dei produttori.

Gli altri elementi metallici delle barriere paramassi a rete (grilli, perni, etc.) hanno evidenziato rara ossidazione e comunque solo superficiale e quindi, la sua influenza sul funzionamento della barriera paramassi a rete, quando sottoposta ad impatto è trascurabile.

4. Conclusioni

Il presente studio non intende avere una valenza generale ma piuttosto ha lo scopo, innanzitutto, di presentare una procedura che è stata verificata su un rilevante numero di casi di rilievo e, successivamente, di presentare alcune criticità riscontrate nel rilievo di barriere paramassi a rete installate in ambiente montano.

I risultati ottenuti dalla campagna di rilievo sono sintetizzati nelle figg. 14 e 15, al fine di fornire un'indicazione globale dei punti più critici di queste opere. È importante sottolineare che, interventi di manutenzione periodici possono ridurre di molto le criticità osservate,

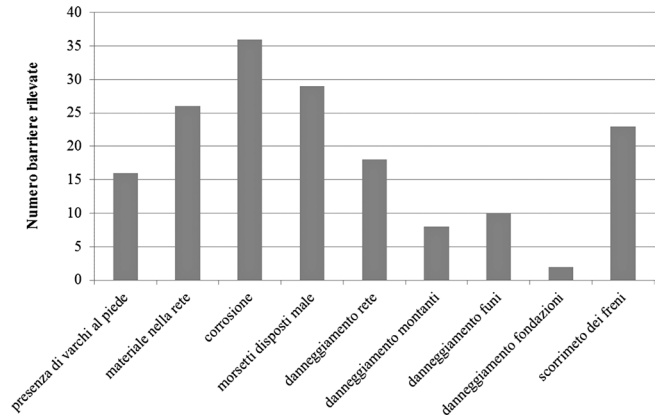


Fig. 14. Tipologia dei danneggiamenti delle barriere paramassi a rete rilevate.

Types of damages to the rockfall protection net fences detected.

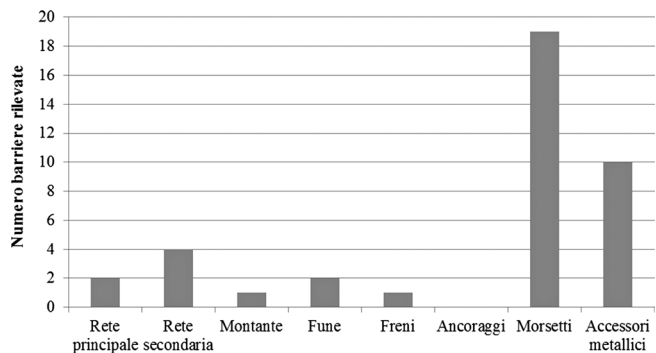


Fig. 15. Ossidazione degli elementi delle barriere paramassi a rete rilevate.

Oxidation of the elements of the rockfall protection net fences detected.

anche in assenza di impatti e quindi gli enti gestori devono prestare particolare attenzione a questi aspetti e sviluppare un piano codificato di intervento anche in assenza di impatti.

Sopralluoghi per la manutenzione ordinaria vanno effettuati con intervalli regolari per consentire di individuare possibili fenomeni che portino alla perdita di efficienza e prevenirli, mentre in caso di impatto, la manutenzione straordinaria deve essere effettuata a regola d'arte e il prima possibile, per ripristinare la funzionalità dell'opera.

Bibliografia

Cardinali, S., 2015. Barriere paramassi: considerazioni sulla progettazioni delle fondazioni e sull'installazione in sito, in: Corso di aggiornamento su 'Opere di protezione contro la caduta massi – Aspetti progettuali', 18-19/05/2015, Ivrea (TO).

Cargnel, G., 2011. Tests on steel wire and cable net meshes. *Geingegneria Ambientale e Mineraria*. 132. pp. 65-74.

- Falanesca, M., Borio, L., Picchio, A., e Peila, D., 2010. QuaR-Ri: a new methodology for rock-fall risk analysis and management in quarry exploitation. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*. 26 n. 4. pp. 149-161.
- Giani, G., 2014. La manutenzione delle reti metalliche per minimizzare i rischi delle cadute massi: l'esempio della frana di Riomaggiore del 24 settembre 2012, in: *Convegno Nazionale di Geotecnica 'La geotecnica nella difesa del territorio e delle infrastrutture dai rischi naturali'*, 4-6/6/2014, Baveno (Vb), Associazione Geotecnica Italiana.
- Giarratana, V., 2010. Approccio metodologico per la manutenzione di opere paramassi nelle infrastrutture viarie, in: *Corso di aggiornamento 'Innovazione tecnologiche e normative per la sicurezza stradale: difesa da caduta massi con barriere paramassi a rete'*, 29/01/2010, Roma.
- Larcher, V., Simoni, S., Pasquazzo, R., Strada, C., Zampedri, G., e Berger, F., WP6 guidelines Rockfall and Forecast System. Paramount.
- Mignelli, C., Lo Russo, S., e Peila, D., 2012. ROckfall risk MAnagement assessment: the ROMA. approach. *Natural Hazards*. 62. pp. 1109-1123.
- Mignelli, C., Pomario, S., e Peila, D., 2013. Use of multi-criteria model to compare devices for the protection of roads against rockfall. *Environmental & Engineering Geoscience*. XIX n. 3. pp. 289-302.
- Mignelli, C., Peila, D., Lo Russo, S., Ratto, S. e Broccolato, M., 2014. Analysis of rockfall risk on mountainside roads: evaluation of the effect of protection devices. *Natural Hazards*. 73. pp. 25-35.
- Musto, F. e Losasso, D., 2005. Il sistema di gestione delle barriere paramassi nel Compartimento della Viabilità ANAS per la Basilicata. *Geoingegneria Ambientale e Mineraria*. 114. pp. 79-81.
- Peila, D. e Baratono, P., 2008. ETAG027: una grande innovazione nel settore delle opere di protezione contro la caduta massi. *Geoingegneria Ambientale e Mineraria*. 125. pp. 49-52.
- Peila, D. e Ronco, C., 2009. Technical Note: Design of rockfall net fences and the new ETAG 027 European guideline. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 9 n. 4. pp. 1291-1298.
- Peila, D., e Valfré, A., 2009. Uso di sistemi di telecontrollo in remoto per il monitoraggio di interventi di difesa da caduta massi. *Geoingegneria Ambientale e Mineraria*. 46 n. 3. pp. 69-72.
- Peila, D., Patrucco, M. e Falanesca, M., 2011. Quantification and management of rockfall risk in opencast quarrying activities. *Environmental & Engineering Geoscience*. 17 n. 4. pp. 149-161.
- Trad, A., Limam, A., Bertrand, D. e Robit, P., 2011. Multi-scale Analysis of an Innovative Flexible Rockfall Barrier, in: *Lambert, S., Nicot, F., Rockfall Engineering*, John Wiley & Sons, New York, STE Ltd and J, pp. 303-342.

Norme e standard

- EOTA, 2008. Guideline for European Technical approval of falling rock protection kits (ETAG027), Brussels.
- ISO 9332. Corrosion of metals and alloys – Corrosivity of atmospheres – Classification.
- Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14/01/2008.
- UNI 11211-4. Opere di difesa dalla caduta massi. Parte 4: Progetto definitivo ed esecutivo.
- UNI 11437. Opere di difesa dalla caduta massi. Prove su reti per rivestimento di versanti.
- UNI EN 13411-5 Estremità per funi di acciaio – Morsetti per funi.

Ringraziamenti

La ricerca presentata in questa nota tecnica è stata sviluppata nell'ambito del contratto di ricerca in essere tra il DIATI del Politecnico di Torino e l'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica della Regione Autonoma Valle d'Aosta "Realizzazione di scenari di rischio per crolli di roccia" n. 222/2014.

Gli autori ringraziano la Regione Autonoma Valle d'Aosta per il permesso a pubblicare i dati effettuati durante i sopralluoghi e per aver finanziato la presente ricerca. Si ringraziano anche le ditte Maccaferri, Geobrugg, Geoprotection per aver fornito i manuali di manutenzione dei loro prodotti. Un sentito ringraziamento va infine agli studenti F. Barrel e A. Chaussod per aver collaborato durante i sopralluoghi.

Gli autori hanno congiuntamente collaborato alla stesura del presente lavoro e ai sopralluoghi in sito.

Il coordinamento scientifico della ricerca è stato del Prof. D. Peila che ha anche rivisto e corretto le varie stesure dell'articolo.

Allegati

Allegato 1

**VERBALE DI SOPRALLUOGO
PER CONTROLLO BARRIERE PARAMASSI A RETE**

Codice barriera: data:

Comune - località:

Strada: da km: a km:

Lunghezza complessiva:

Riferimenti topografici:

Punto	Latitudine	Longitudine	Quota (dm) [m]
1° montante			
2° montante			
3° montante			
4° montante			
5° montante			

**Note: rilevare le coordinate dei montanti da sc verso dx

Tipo di prodotto: Produttore:

Energia di progetto: Anno di installazione:

Prodotto pre-ETAG027
 post-ETAG027

Manuale di manutenzione disponibile: sì
 no

Verbale di collaudo

Operatore: Firma:

Descrizione della Barriera

Planimetria tipo	Sezione tipo

Montante:

Interasse dei montanti:

Fondazioni dei montanti:

Rete principale:

Rete secondaria:

Freni:

Fune longitudinale inferiore:

Fune longitudinale superiore:

Ancoraggio laterale sx (tipo e distanza dal montante):

Ancoraggio laterale dx (tipo e distanza dal montante):

Ossezzazioni generali:

La barriera ha subito impatti: sì no posizione:

Se sì: Note

**Note per la compilazione

Terminologia geometrica

CHECK-LIST

A - Controlli preliminari				
Elemento	Controllo Eseguito	Sì	No	Note
Vie d'accesso esistenti non esistenti	Presenza di materiale vegetale e/o arbusti infestanti che ostacolino l'accesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Versante	Presenza di vuoti al piede della barriera Presenza di specie vegetali arbustive e/o rampicanti che limitino la capacità deformativa della barriera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

B - Struttura fuori terra				
Elemento	Controllo Eseguito	Sì	No	Note
Struttura di intercettazione	Presenza di detriti e stoppaglie nella rete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rete principale	Presenza di specie vegetali arbustive e/o rampicanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tipologia rete	Lacerazioni della rete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Deformazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Danneggiamento di elementi di giunzione della rete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Rotture giunzioni rete-funi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Presenza di zone ammagliate e/o danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Struttura di intercettazione	Presenza di strappi, deformazioni e/o perforazioni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rete secondaria	Presenza di zone ammagliate e/o danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tipologia rete	Presenza di specie vegetali arbustive e/o rampicanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Montanti	Presenza di zone arrugginite e/o danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presenza di specie vegetali abusive e/o rampicanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Abbattimento con possibile danneggiamento della cornice a di base	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Deformazione importante e/o rottura del montante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funi	Rotture anche parziali con supportanti lesioni dei fili costituenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funi lasche o tese in modo anomalo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Funi di controvento detassicate (Controllo visivo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Distacco dai montanti o dagli elementi di ritenuta di testa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Distacco dai montanti o dagli elementi di ritenuta di piede	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Danneggiamento della connessione fune-testa del montante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Danneggiamento della connessione fune-piede del montante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presenza di zone arrugginite Danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Presenza di specie vegetali abusive e/o rampicanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Freni Tipologia	Presenza di specie vegetali nell'area di scorrimento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Eventuale copertura con materiale detritico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Deformazioni permanenti o scorrimenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presenza di zone arrugginite Danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Elementi di giunzione (manicotti, morsetti, anse, redanze, gielli)	Elementi mancanti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presenza di zone arrugginite e/o danneggiamento significativo del rivestimento anticorrosivo. <i>Descrizione:</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C - Ancoraggi			
Elemento	Controllo Esiguito		Note
	SI	NO	
Ancoraggi delle funi laterali	I freni sono arrivati a fine corsa a seguito dell'impatto:		
	<input type="checkbox"/> SI	Fondazioni sollecitate al carico massimo	
	<input type="checkbox"/> NO	Fondazioni non sollecitate al carico massimo	
		Presenza di rotture della testa dell'ancoraggio, sfilamenti, deformazioni permanenti	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ancoraggi delle funi di controvento	I freni sono arrivati a fine corsa a seguito dell'impatto:		
	<input type="checkbox"/> SI	Fondazioni sollecitate al carico massimo	
	<input type="checkbox"/> NO	Fondazioni non sollecitate al carico massimo	
		Presenza di rotture della testa dell'ancoraggio, sfilamenti, deformazioni permanenti	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ancoraggio dei montanti	Variazione della geometria originaria di eventuali chiodi o barre (elementi piegati o deformati in modo permanente, fratturati o estratti)		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Allegato Fotografico	
1)	Foto d'insieme della barriera
2)	Foto di un pannello
3)	Dettagli montante
4)	Foto fondazioni
5)	Ancoraggio sx
6)	Ancoraggio dx
7)	Situazione rete principale - (Foto di eventuali lacerazioni, arbusti rampicanti, arrugginimenti)
8)	Situazione secondaria - (Foto di eventuali lacerazioni, arbusti rampicanti, arrugginimenti)
9)	Foto di eventuali particolari arrugginiti e/o impatti sulla barriera