
NORMA
ITALIANA

**Opere di difesa dalla caduta massi - Parte 1: Termini e
definizioni**

UNI 11211-1

SETTEMBRE 2018

Rockfall protective measures - Part 1: Terms and definitions

La norma definisce i principali termini utilizzati nel campo delle
opere di difesa dalla caduta massi.

TESTO ITALIANO

La presente norma sostituisce la UNI 11211-1:2007.

ICS 93.010

PREMESSA

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI

Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il 12 settembre 2018.

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 27 settembre 2018.

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

INDICE

0	INTRODUZIONE	1
1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3	TERMINI E DEFINIZIONI	1
figura 1	Allungamento della barriera a seguito dell'impatto (vista in sezione)	2
figura 2	Altezza della barriera.....	3
figura 3	Esempio di altezza residua (vista in sezione).....	3
figura 4	Esempio di modulo funzionale	8
	BIBLIOGRAFIA	12

CONSULTAZIONE

0

INTRODUZIONE

La presente norma costituisce la prima parte di una serie di norme aventi come oggetto le opere di difesa dalla caduta massi.

La serie UNI 11211 definisce un quadro generale ed elementi di riferimento che permettono di stabilire caratteristiche tipo alle quali devono corrispondere le attrezzature di protezione contro la caduta massi. Tali opere sono mirate a migliorare la sicurezza delle zone abitate, delle vie di comunicazione o di altri siti esposti.

La complessità dei problemi posti dalla protezione contro la caduta massi e il numero di parametri che intervengono rendono indispensabile uno studio specifico di ciascun caso, prima di effettuare una scelta sulla protezione.

1

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma definisce i principali termini utilizzati nel campo delle opere di difesa dalla caduta massi.

2

RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente parte della norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente parte della norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI EN 10223-3	Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni e reti - Parte 3: Reti di acciaio a maglie esagonali per impieghi industriali
UNI EN ISO 10318-1:2015	Geosintetici - Parte 1: Termini e definizioni

3

TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma, si applicano i termini e le definizioni seguenti.

3.1

abbattimento: Lavorazioni che inducono la caduta in modo controllato di un corpo roccioso. Il termine di solito è riferito alla lavorazione di singoli corpi di dimensioni metriche o plurimetriche che possono richiedere anche l'utilizzo di attrezzature speciali quali martinetti e cuscini idraulici.

3.2

aggetto: Settore di parete rocciosa inclinato oltre la verticale con pendenza negativa, sporgente rispetto ai settori sottostanti.

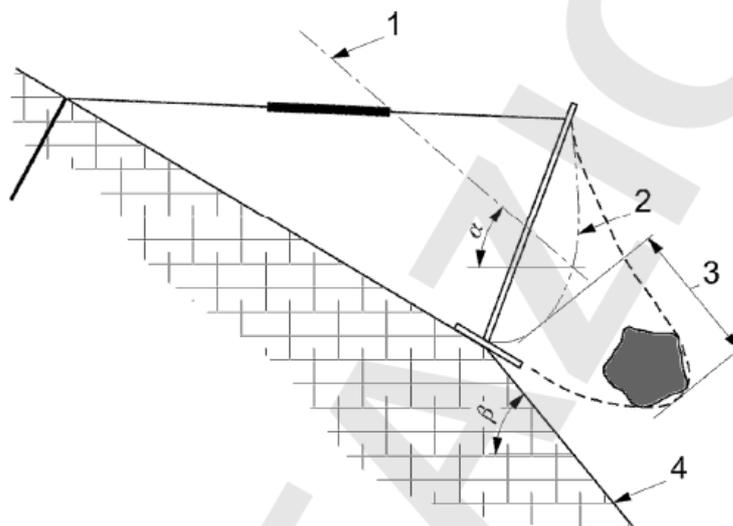
3.3

allungamento ($d_{\max\text{MEL}}$ o $d_{\max\text{SEL}}$): Massima deformazione durante l'impatto misurata parallelamente al pendio di riferimento.

figura 1 **Allungamento della barriera a seguito dell'impatto (vista in sezione)**

Legenda

- 1 Traiettoria del blocco
- 2 Rete prima dell'impatto
- 3 Allungamento Massimo
- 4 Pendio di riferimento



$$0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$\alpha - 20^\circ \leq \beta \leq \alpha + 20^\circ$$

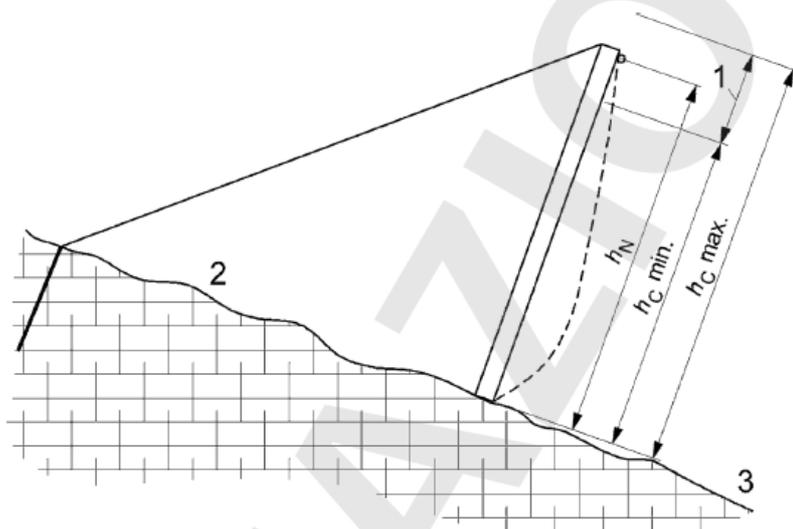
- 3.4 altezza commerciale (h_c):** Corrispondente all'altezza nominale più una tolleranza¹⁾.
All'altezza commerciale può essere applicata la maggiorazione di 0,50 m (per barriere testate di altezza minore di 4,0 m) e di 1,0 m (per barriere testate di altezza uguale o maggiore di 4,0 m)²⁾.
- 3.5 altezza di intercettazione (h_i):** Altezza del baricentro del blocco misurata perpendicolarmente al pendio di monte passante per il piede dei montanti o la base del rilevato nel punto più basso. L'altezza di intercettazione è derivata da studi sulle traiettorie.
- 3.6 altezza nominale (h_N):** Corrispondente alla minima distanza fra la fune di supporto superiore e la linea congiungente la base dei montanti prima dell'impatto misurata ortogonalmente al pendio di riferimento³⁾.

1) Questo valore è fornito dal produttore sotto la sua responsabilità (vedere capitolo 1.4.2.13 di ETAG 027/2013 Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection kits).
2) Vedere capitolo 4.3 di ETAG 027/2013 Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection kits.
3) Vedere capitolo 1.4.2.13 di ETAG 027/2013 Guideline for European Technical Approval of Falling Rock Protection kits.

figura 2 **Altezza della barriera**

Legenda

- 1 Tolleranza di h_C
- 2 Monte
- 3 Valle



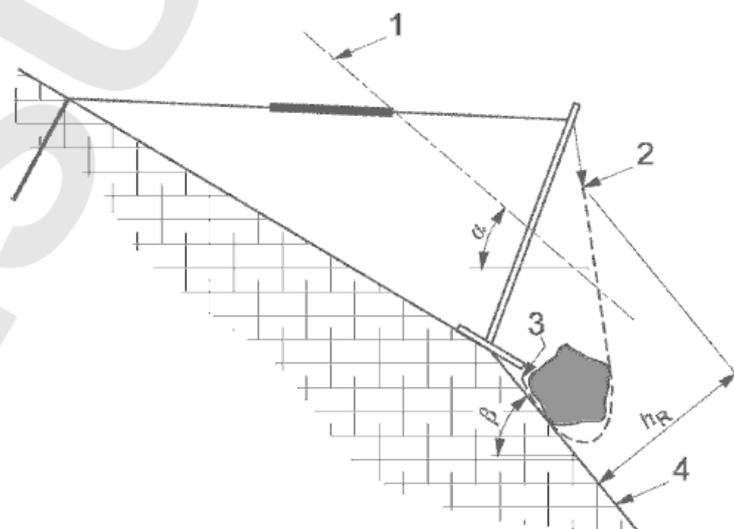
3.7

altezza residua (h_R): Altezza residua è la minima distanza tra la fune longitudinale superiore e la fune longitudinale inferiore misurata ortogonalmente al piano di riferimento dopo l'impatto di prova con il blocco arrestato ancora presente nella barriera.

figura 3 **Esempio di altezza residua (vista in sezione)**

Legenda

- 1 Blocco della traiettoria
- 2 Fune superiore longitudinale
- 3 Fune inferiore longitudinale
- 4 Pendio di riferimento
- h_R Altezza residua dopo la prova



$$0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$\alpha - 20^\circ \leq \beta \leq \alpha + 20^\circ$$

- 3.8** **analisi di caduta massi:** Raccolta di dati storici e dei parametri che influenzano la caduta massi su un versante (condizioni geologiche, litologiche, geomeccaniche, geomorfologiche, vegetazionali) e successive elaborazioni che consentono di perimetrare le aree di distacco, analizzare la propagazione delle traiettorie di caduta e delimitare le aree con differente pericolosità.
- 3.9** **analisi delle traiettorie di caduta:** Analisi del moto di caduta dei massi che consente di determinare parametri progettuali quali l'altezza, la velocità, l'energia e i punti di arresto delle traiettorie di caduta. Può essere eseguita utilizzando parametri di descrizione del moto su base bibliografica, oppure modulando gli stessi fino ad ottenere le traiettorie di caduta di scoscendimenti già avvenuti (analisi a ritroso o analisi a posteriori). Le analisi eseguite con approccio probabilistico assumono un percentile di riferimento non minore del 95%.
- 3.10** **analisi di stabilità:** Valutazione delle condizioni di stabilità di una singola porzione rocciosa o di un settore di versante, basata sulle caratteristiche geometriche e geomeccaniche e sulle forze agenti sul sistema, conducibile ed espressa in termini deterministici o probabilistici.
- 3.11** **ancoraggio di fondazione in fune o in fascio di fili:** Elemento strutturale costituito da fune metallica o fascio di fili solidarizzati al substrato per mezzo di boiacca di cemento, resina, o altra miscela con legante. Lavora in dominio di trazione. All'estremo libero è generalmente dotato di asola con redancia per la connessione di altri elementi quali funi di controvento di barriere paramassi o funi di fasciatura.
- 3.12** **apertura laterale:** Vedere varco laterale (punto 3.109).
- 3.13** **armatura:** In senso lato è l'elemento strutturale di rinforzo degli interventi di consolidamento e fondazione. Nei tiranti è la componente destinata a trasmettere il carico a trazione dal tratto vincolato alla testa.
- 3.14** **attivo:** Vedere strategia d'intervento (punto 3.99) e intervento di difesa attivo, (punto 3.54).
- 3.15** **barbacane:** Vedere sottomurazione (punto 3.96).
- 3.16** **barriera paramassi:** Opera contro la caduta massi in grado di arrestare blocchi in movimento derivanti da crollo. Nell'ambito delle barriere paramassi si definiscono barriere deformabili (o a rete) le barriere costituite da rete, che dissipano l'energia d'impatto principalmente grazie alla loro deformabilità. Esse sono costituite da (a) rete finalizzata ad intercettare le traiettorie dei massi, (b) montanti finalizzati a mantenere eretta la struttura, e (c) componenti di connessione quali funi e morsetti, finalizzati a trasmettere i carichi al terreno; tra gli elementi di connessione sono inclusi i dissipatori d'energia che consentono l'allungamento controllato delle funi.
Si definiscono invece barriere rigide le barriere, a deformabilità trascurabile, generalmente costituite da elementi rigidi, che dissipano l'energia d'impatto principalmente grazie alla resistenza dei loro componenti.
- Nota I produttori forniscono le barriere paramassi come prodotto da costruzione costituito da un insieme di componenti (kit) raggruppati da medesima marcatura CE, che deve essere assemblato in sito secondo il sistema definito dal produttore stesso. La connessione delle barriere al terreno (fondazioni) non è parte del kit.
- 3.17** **blocco di progetto:** Volume roccioso di riferimento preso in considerazione per la progettazione delle opere paramassi e nelle simulazioni di caduta massi. È caratterizzato da forma, massa, volume.
- 3.18** **bullone:** Dispositivo a barra, installato nel substrato all'interno di un foro, capace di trasmettere un carico di trazione applicato. È caratterizzato da un tratto libero e da uno solidarizzato al substrato per mezzo di un sistema meccanico o altro. Il carico è generalmente applicato per mezzo di una piastra di ripartizione connessa mediante un dado avvitato sulla testa filettata della barra. Dopo la solidarizzazione il bullone è preteso.

- 3.19 caduta libera:** Parte, prevalentemente verticale, della traiettoria di un masso, che avviene senza impatti sulla superficie.
- 3.20 caduta massi:** Termine generico che indica il movimento rapido lungo un versante di blocchi provenienti generalmente da frana di crollo. Il fenomeno può consistere nella caduta di uno o di più blocchi con interazione reciproca trascurabile.
- 3.21 calcestruzzo proiettato:** Calcestruzzo prodotto con una miscela di cemento, aggregati, acqua ed eventuali additivi e fibre, che è spruzzato per via pneumatica per formare una massa omogenea densa.
- 3.22 chiodo:** Elemento strutturale costituito da una barra completamente solidarizzata al substrato per mezzo di boiaccia di cemento, resina o sistemi di espansione meccanica. Lavora in un dominio di trazione e taglio ed è attivato dalle deformazioni del substrato. Può essere dotato di golfara, piastra di ripartizione e dado di chiusura o altro dispositivo di connessione e ripartizione.
- 3.23 coefficiente di attrito al rotolamento:** Rappresenta la perdita di energia subita da un blocco che si muove lungo un versante mediante movimento per rotolamento. Il coefficiente di attrito al rotolamento è funzione delle caratteristiche del versante (inclinazione, caratteristiche geologiche, geometriche e meccaniche del substrato o della copertura detritica e vegetazionale), delle caratteristiche del blocco in movimento (massa, forma, dimensioni) e degli elementi cinematici (velocità di rotazione, area e tipo di contatto).
- 3.24 coefficiente di restituzione:** Rappresenta il rapporto tra la velocità o l'energia del blocco prima e dopo l'impatto con il versante. Il coefficiente di restituzione può essere espresso per mezzo delle sue componenti normale e tangenziale; esso è funzione delle caratteristiche del versante (inclinazione, rigidità, caratteristiche geologiche e geometriche del substrato o della copertura), delle caratteristiche del blocco in caduta (resistenza, massa, forma, dimensioni), degli elementi cinematici (velocità, sia di traslazione sia di rotazione, angolo di impatto, configurazione spaziale al momento dell'impatto).
- 3.25 consolidamento:** Complesso di tecniche finalizzate a diminuire le probabilità di distacco di elementi di roccia da una parete.
- 3.26 contrafforte:** Vedere sottomurazione (punto 3.96).
- 3.27 crollo di progetto:** Potenziale dissesto di riferimento considerato ai fini della progettazione delle opere di difesa. E' caratterizzato da ubicazione sul versante, litologia, volume totale e pezzatura probabile dei blocchi tra i quali sono scelti i massi di progetto.
- 3.28 crollo:** Fenomeno franoso che comporta il distacco di blocchi e/o frammenti rocciosi di dimensioni variabili da alcuni decimetri a diverse centinaia di metri cubi da pendii naturali o fronti di scavo ed il loro successivo movimento (per caduta libera, rimbalzo, rotolamento, scivolamento) lungo il versante fino all'arresto (crollo primario). Il crollo può avere luogo anche per mobilitazione di blocchi contenuti in terreni (crollo secondario).
- 3.29 cuneo in roccia:** Corpo roccioso che può scivolare su due discontinuità immergenti trasversalmente al pendio con inclinazione inferiore a quella del versante.
- 3.30 danno potenziale:** Entità potenziale delle perdite a seguito del verificarsi di un certo fenomeno ad una data intensità; espresso in termini di numero, quantità di unità esposte al rischio oppure in termini monetari.
- 3.31 deformata:** Vedere allungamento (punto 3.3).
- 3.32 demolizione:** Riduzione di volume di un corpo roccioso o di porzioni di ammasso con metodi e attrezzature fisici e/o chimici.

- 3.33 **dinamica di caduta:** Studio dei parametri di massa, traiettoria e velocità del masso.
- 3.34 **discontinuità:** Qualunque superficie che interrompe la continuità del materiale roccia con resistenza a trazione nulla o trascurabile.
- 3.35 **disgaggio:** Intervento estensivo di rimozione con metodi e attrezzature fisici (frequentemente per mezzo di attrezzature manuali quali leve e picconi) di elementi lapidei di piccola dimensione che giacciono in condizione di equilibrio precario.
- 3.36 **drenaggio:** Collettamento e trasporto delle acque superficiali e/o sotterranee.
- 3.37 **dreno:** Ogni tipo di opera con funzione esclusivamente, o parzialmente, drenante.
- 3.38 **elemento a rischio:** Popolazione, proprietà, strutture, attività economiche, servizi pubblici, beni ambientali e culturali in una data area esposta al rischio.
- 3.39 **energia di servizio:** Energia massima che una struttura è in grado di dissipare mantenendo la propria funzionalità⁴⁾.
- 3.40 **energia limite:** Energia massima che una struttura è in grado di dissipare arrestando il blocco, anche subendo gravi danni funzionali non riparabili o la destrutturazione⁵⁾.
- 3.41 **esposizione al rischio:** Probabilità di impatto dell'elemento a rischio da parte di un masso in movimento, in funzione della probabilità di accadimento (pericolosità del distacco di massi da una parete) e della probabilità che il crollo raggiunga l'elemento a rischio.
- 3.42 **fasciatura:** Vedere legatura (punto 3.56).
- 3.43 **fondazioni delle barriere paramassi:** Insieme dei dispositivi che trasmettono i carichi della barriera paramassi al piano d'imposta. Generalmente si distinguono:
- Fondazioni del montante: sistema di solidarizzazione della base del montante al piano d'imposta. La fondazione del montante (o sistema di base) può essere costituita da barre, sistemi di funi, plinti di calcestruzzo, micropali o altro che può manifestare deformabilità o cedimenti senza che per questo ne sia compromessa l'efficienza.
 - Fondazioni dei controventi: ancoraggio, attrezzato di sistema di collegamento, che consente di connettere le funi dei controventi.
- 3.44 **franco libero minimo:** Fascia al bordo superiore o ai fianchi dell'opera d'intercettazione di dimensione pari al raggio del blocco di progetto e comunque non minore di 0,5 m.
- 3.45 **gabbionata:** Struttura realizzata con gabbioni collegati tra loro per costituire una struttura continua, utilizzata quale muro di sostegno a gravità o rilevato.
- 3.46 **gabbione:** Elemento scatolare modulare, utilizzato in applicazioni geotecniche e di ingegneria civile, costituito da rete di idonee caratteristiche meccaniche e durabilità, riempito con materiale lapideo. Gabbioni in rete metallica a doppia torsione devono essere realizzati in conformità alla UNI EN 10223-3.

4) Nel caso delle barriere paramassi certificate secondo le linee guida ETAG 027, l'energia di servizio (SEL - Service Energy Level) è pari a un terzo dell'energia limite (MEL - Maximum Energy Level); con l'energia SEL al primo impatto della prova la barriera non subisce rotture nei componenti di connessione, nei montanti o nelle funi, e mantiene l'apertura delle maglie della rete inferiore al doppio della dimensione iniziale e l'altezza residua non è minore del 70%. Nel caso dei rilevati paramassi l'energia di servizio è quella posseduta dal blocco che determina deformazioni o penetrazioni di modesta entità facilmente riparabili.

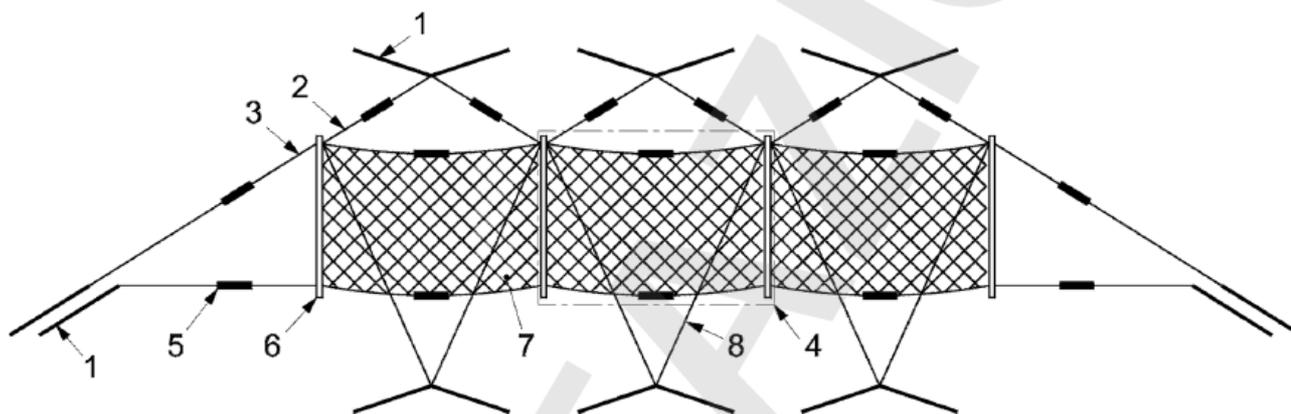
5) Nel caso delle barriere paramassi certificate secondo le linee guida ETAG 027, l'energia limite (MEL - Maximum Energy Level) è definita dall'energia cinetica posseduta da un blocco regolare che impatta sulla barriera di prova con una velocità maggiore o uguale a 25 m/s. Nel caso dei rilevati paramassi l'energia limite è quella posseduta dal blocco arrestato che può determinare la destrutturazione del rilevato stesso a seguito dell'impatto.

- 3.47** **galleria artificiale paramassi:** Struttura di protezione di un elemento a rischio a sviluppo lineare, la cui copertura supporta uno strato di smorzamento o dissipazione.
- 3.48** **geosintetico:** Termine generico che descrive un prodotto, del quale almeno uno dei componenti è composto di un polimero sintetico o naturale, sotto forma di foglio, striscia o struttura tridimensionale, utilizzato in contatto con il terreno e/o altri materiali in applicazioni geotecniche e di ingegneria civile.
(UNI EN ISO 10318-1:2015, punto 2.1.2)
- 3.49** **giunto:** Discontinuità chiusa o debolmente aperta, di natura sedimentaria, tettonica o altro.
- 3.50** **gunite:** Calcestruzzo proiettato in cui sono impiegati aggregati di dimensione massima uguale o minore di 4 mm.
- 3.51** **imbragatura:** Vedere legatura (punto 3.56).
- 3.52** **iniezione:** Intervento atto a consolidare le porzioni di substrato e a ridurre la circolazione delle acque sotterranee. L'iniezione può essere a base cementizia o a base di resine, e può essere eseguita per percolazione o in pressione.
- 3.53** **intensità o magnitudo:** Entità geometrica, cinematica o energetica di un dato fenomeno potenzialmente dannoso, espressa in funzione di una grandezza caratteristica (volume, massa, velocità, energia) oppure secondo una scala relativa.
- 3.54** **intervento (opera) di difesa attiva:** Intervento la cui strategia consiste nel mitigare il rischio per mezzo di opere atte a prevenire, impedire o limitare in modo sostanziale il distacco ed il movimento delle porzioni rocciose. La realizzazione di tale opera richiede l'accesso diretto alla parete di distacco. Generalmente in questa categoria rientrano interventi quali reti, chiodi, tiranti, fasciature in fune.
- 3.55** **intervento (opera) di difesa passiva:** Intervento la cui strategia consiste nel mitigare il rischio per mezzo di opere atte a rallentare, intercettare, deviare o arrestare il moto di massi. Ha generalmente andamento lineare in pianta e la sua realizzazione generalmente non richiede l'accesso diretto alla parete di distacco. Generalmente in questa categoria rientrano interventi quali barriere paramassi, rilevati, trincee.
- 3.56** **legatura:** Contenimento di una o più porzioni lapidee in condizioni di equilibrio marginale a porzioni stabili di substrato adiacente mediante funi d'acciaio, catene o altri elementi equivalenti.
- 3.57** **manutenzione ordinaria:** Insieme di tutte le operazioni periodiche che si propongono di mantenere l'efficienza delle opere in relazione alle ipotesi di progetto.
- 3.58** **manutenzione straordinaria:** Insieme di tutte le operazioni atte a ripristinare l'efficienza delle opere di difesa in seguito a eventi che ne abbiano compromesso l'efficienza.
- 3.59** **manutenzione:** Insieme di tutte le attività eseguite durante la vita d'uso della struttura per conservarne l'efficienza. La manutenzione di un'opera è intrapresa considerando i fattori che ne determinano la perdita di efficienza e principalmente la deformazione, la corrosione, la rottura.
- 3.60** **masso di progetto:** Volume roccioso utilizzato per la progettazione delle opere paramassi (barriere o rilevati). Esso è rappresentativo al 95mo percentile (o maggiore) dei massi che possono colpire l'opera: è caratterizzato da volume, forma, massa, altezza e velocità di caduta.
- 3.61** **micropalo:** Palo che ha un diametro minore di 300 mm.
- 3.62** **modulo funzionale:** Tratto di barriera paramassi sotteso tra due montanti adiacenti. Le barriere paramassi sono costituite da uno o più moduli funzionali posti in sequenza che permettono di adeguare la lunghezza della barriera alle esigenze di progetto.

figura 4 **Esempio di modulo funzionale**

Legenda

- 1 Fondazione
- 2 Fune di controvento di monte
- 3 Fune di controvento laterale
- 4 Modulo funzionale
- 5 Dispositivo di dissipazione di energia
- 6 Montante
- 7 Rete
- 8 Fune di controvento di valle



- 3.63 montante:** Elemento strutturale di una barriera, che ha la funzione di mantenere in posizione gli elementi di intercettazione.
- 3.64 elemento di tipo attivo:** Qualsiasi elemento (fasciature, bulloni, tiranti, reti metalliche in fune, in trefolo o filo) che eserciti azioni stabilizzanti prima di qualsiasi movimento della massa da consolidare.
- 3.65 elemento di tipo passivo:** Qualsiasi elemento (fasciature, chiodi, reti metalliche in fune, in trefolo o filo) che eserciti azioni stabilizzanti dopo che il movimento si è verificato nella massa da consolidare.
- 3.66 pannello:** Elemento bidimensionale costituito da funi o fili d'acciaio, che si intersecano formando maglie quadrate, romboidali o ad anelli. Può essere dotato di sistemi di connessione tra i trefoli (borchie, fili di acciaio o altri sistemi) per regolarne il mutuo scorrimento.
- 3.67 passivo:** Vedere strategia d'intervento (punto 3.99), e intervento di difesa passivo (punto 3.55).
- 3.68 pericolosità da propagazione:** Probabilità che una porzione di ammasso roccioso, proveniente da una data porzione di parete, una volta mobilizzatosi, transiti attraverso un'area considerata.
- 3.69 pericolosità da rottura in parete:** Probabilità che una data porzione di ammasso roccioso si mobilizzi, nell'unità di tempo e nella porzione di parete considerate.
- 3.70 pericolosità dell'evento franoso:** Probabilità che un dato fenomeno potenzialmente dannoso, di data intensità, si verifichi in una data area e in un assegnato periodo; si esprime in termini di frequenza o di tempo di ritorno.
- 3.71 proiezione di schegge:** Movimento ad alta velocità, secondo traiettorie casuali, di frammenti derivanti da un violento impatto di un blocco roccioso su un substrato rigido e conseguente frantumazione del blocco stesso.

- 3.72** **pulizia di una parete:** Rimozione e/o devitalizzazione della vegetazione spontanea il cui accrescimento può influenzare negativamente la stabilità del versante.
- 3.73** **rafforzamento corticale:** Vedere rete chiodata (punto 3.76).
- 3.74** **rete:** Elemento bidimensionale discontinuo nel piano caratterizzato da elevata flessibilità avente la funzione di trattenere elementi lapidei.
- 3.75** **rete a cortina:** Rivestimento di parete rocciosa mediante rete metallica in fili, trefoli o funi, che ha lo scopo di guidare la caduta dei massi verso il piede della parete senza che questi possano assumere velocità rilevanti. La rete è fissata in sommità mediante sistema di ancoraggio (frequentemente chiodi, o opere di fondazione particolari).
- 3.76** **rete chiodata:** Rivestimento di versante realizzato mediante rete metallica in fili, trefoli o funi, associata a una maglia regolare di ancoraggi. Essa ha lo scopo di limitare o impedire il distacco dei massi al fine di prevenirne la caduta.
- Nota Il termine "rete in aderenza" è spesso utilizzato quale sinonimo di rete chiodata.
- 3.77** **ribaltamento:** Forma di instabilità che comporta la rotazione verso valle di una porzione rocciosa.
- 3.78** **rilevato paramassi:** Struttura lineare in terra, avente la funzione di intercettare e arrestare i blocchi di roccia in caduta assorbendone l'energia cinetica in virtù della propria inerzia e deformabilità. I rilevati possono essere anche sostenuti o integrati da opere a gravità quali muri in calcestruzzo o opere strutturali in legname.
- 3.79** **rilevato paramassi rinforzato:** Rilevato paramassi misto, costituito da terreno ed elementi di rinforzo opportunamente disposti, rappresentati per esempio da geosintetici, reti metalliche o strisce d'acciaio. Possono avere una sezione simmetrica od asimmetrica con scarpate verticali o inclinate. I paramenti possono essere o meno ricoperti da vegetazione.
- 3.80** **rimbalzo:** Repentino cambio di direzione del moto di un elemento lapideo conseguente all'impatto sulla superficie del versante, in condizioni anelastiche, con perdita di energia cinetica.
- 3.81** **rinforzo:** Complesso di tecniche di miglioramento di una massa di terreno o roccia, fondate sull'introduzione di elementi strutturali di diversa natura, lavoranti a taglio e/o a trazione.
- 3.82** **rischio accettabile:** Valore limite di soglia al di sotto del quale la popolazione e la società nel suo insieme sono disposte a tollerare l'esposizione al rischio.
- 3.83** **rischio percepito:** Livello di consapevolezza dell'esposizione al rischio.
- 3.84** **rischio residuo:** Quota parte del rischio totale non eliminata a seguito di interventi di mitigazione del rischio.
- 3.85** **rischio specifico:** Grado di perdita atteso, per una data tipologia di elementi a rischio, a seguito di un dato fenomeno ad una data intensità, espresso in termini di probabilità annua.
- 3.86** **rischio totale:** Valore atteso delle perdite umane (morti, feriti), dei danni alle proprietà, delle perturbazioni alle attività economiche, dei danni ai pubblici servizi e ai beni ambientali e culturali, a seguito di un dato fenomeno ad una data intensità; è espresso in termini di costo annuo, oppure in termini di numero o di quantità di unità perse per anno, per un dato elemento.
- 3.87** **rivegetazione:** Impiego di specie vegetali che contribuiscono a limitare i fenomeni di erosione e/o il moto dei massi lungo il pendio.

-
- 3.88 rivestimento semplice:** Vedere Rete a cortina (punto 3.75).
- 3.89 rotolamento:** Movimento di un elemento lapideo lungo un versante, caratterizzato da un insieme di cinematismi complessi comprendenti sia rotazioni sia rimbalzi di altezza minore alla dimensione dell'elemento stesso.
- 3.90 rotosaltazione (pseudorotolamento):** Movimento di un elemento lapideo lungo un versante, caratterizzato da un insieme di cinematismi complessi comprendenti sia rotazioni sia rimbalzi con altezza maggiore alla dimensione dell'elemento stesso.
- 3.91 sciame di blocchi:** Insieme di elementi lapidei derivati da uno o più crolli che percorrono direttrici simili in tempi ravvicinati.
- 3.92 scivolamento:** Moto traslativo di un elemento lapideo lungo una superficie del pendio senza perdita di contatto.
- 3.93 sistema di allertamento:** Sistema che analizza uno o più parametri misurati da un sistema di controllo e che attiva un dispositivo di segnalazione qualora questi superassero dei limiti prefissati.
- 3.94 sistema di controllo:** Dispositivo, o insieme di dispositivi, che permette di misurare spostamenti, forze, accelerazioni, pressioni, o altri parametri fisici del terreno, dell'ammasso roccioso, di eventi meteorologici o quant'altro.
- 3.95 sostegno:** Azione mirata a stabilizzare i blocchi tramite l'applicazione di appoggi e forze esterne.
- 3.96 sottomurazione:** Opera destinata a trattenere e/o sostenere porzioni litoidi instabili o aggettanti; viene realizzata in pietrame a secco, in pietrame e malta, in calcestruzzo eventualmente armato, in legname oppure con gabbioni.
- 3.97 spessore di intercettazione in un rilevato paramassi:** Minima distanza misurata in orizzontale tra le due facce (di monte e di valle) del rilevato stesso all'altezza di intercettazione.
- 3.98 spessore residuo di un rilevato paramassi:** Minima distanza misurata in orizzontale tra le due facce (di monte e di valle) del rilevato stesso all'altezza di intercettazione, successivamente all'impatto di uno o più massi.
- 3.99 strategia d'intervento:** Identificazione degli obiettivi e dei metodi generali delle opere di mitigazione del rischio da caduta massi. La strategia d'intervento frequentemente raggruppa le opere nelle categorie di difesa attiva e di difesa passiva.
- 3.100 strato di smorzamento o dissipazione:** Strato di materiale o altro sistema dissipativo idoneo ad assorbire, in parte o del tutto, l'energia di impatto di un blocco.
- 3.101 substrato:** Deposito terroso o ammasso roccioso su cui insistono elementi di fondazione o connessione al terreno quali piastre di base dei montanti o ancoraggi di controvento delle barriere paramassi.
- 3.102 tirante attivo o preteso:** Installazione in grado di trasmettere un carico di trazione a uno strato resistente.
- 3.103 traiettoria:** Percorso di caduta di un masso lungo un pendio tra i punti di distacco e di arresto, caratterizzato da una successione di moti di rotolamento e salto. La traiettoria di caduta è governata dalla morfologia del masso e del pendio, dalla natura della vegetazione eventualmente presente e dalle caratteristiche dei materiali sui quali si muove il masso.

-
- 3.104 **trattamento:** Insieme di tecniche finalizzate al miglioramento delle caratteristiche meccaniche (resistenza, deformabilità) e/o idrauliche delle masse di terra e rocce, che possono essere realizzate anche con aggiunta di altro materiale.
- 3.105 **trincea:** Scavo sagomato, dotato o meno di uno strato di smorzamento, idoneo a intercettare e/o trattenerne porzioni rocciose in movimento.
- 3.106 **vallo:** Vedere rilevato (punto 3.78 e 3.79).
- 3.107 **valore degli elementi a rischio:** Valore economico, o numero delle unità, degli elementi a rischio in una data area; espresso, oltre che in termini di numero o di quantità di elementi esposti, anche in termini monetari, in funzione del tipo di elemento a rischio.
- 3.108 **valore potenziale delle perdite:** Vedere danno potenziale (punto 3.30).
- 3.109 **varco laterale:** Riduzione della superficie della barriera a causa dello spostamento della rete in due direzioni nei moduli laterali dopo l'impatto.
- 3.110 **volume roccioso unitario:** Volume della singola porzione rocciosa che, priva di discontinuità al suo interno, può distaccarsi dalla parete rocciosa; per ogni dominio omogeneo viene di norma espresso in termini di VRU minimo, medio e massimo.
- 3.111 **vulnerabilità:** Grado di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi a rischio risultante dal verificarsi di un dato fenomeno ad una data intensità.
- 3.112 **zonazione:** Partizione di un'area in zone aventi diverse caratteristiche (geologiche, strutturali, di pericolosità, di rischio, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

UNI EN 1537

Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Tiranti di ancoraggio

UNI EN 12716

Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Getti per iniezione (jet grouting)

UNI EN 14199

Esecuzione di lavori geotecnici speciali - Micropali

UNI EN 14487-1

Calcestruzzo proiettato - Parte 1: Definizioni, specificazioni e conformità