

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

Rockfall protective measures

Part 1: Terms and definitions

ORGANO
COMPETENTE**Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture**

CO-AUTORE

SOMMARIO

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

Questo testo NON è una norma UNI, ma è un progetto di norma sottoposto alla fase di inchiesta pubblica, da utilizzare solo ed esclusivamente per fini informativi e per la formulazione di commenti. Il processo di elaborazione delle norme UNI prevede che i progetti vengano sottoposti all'inchiesta pubblica per raccogliere i commenti degli operatori: la norma UNI definitiva potrebbe quindi presentare differenze -anche sostanziali- rispetto al documento messo in inchiesta.

Questo documento perde qualsiasi valore al termine dell'inchiesta pubblica, cioè il:18-09-06

UNI non è responsabile delle conseguenze che possono derivare dall'uso improprio del testo dei progetti in inchiesta pubblica.

RELAZIONI
NAZIONALI

RELAZIONI
INTERN.LI

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 giorno mese anno. @
@

VARIANTI
NAZIONALI

0 Introduzione

La presente norma costituisce la prima parte di una serie di quattro norme aventi come oggetto le opere di difesa dalla caduta massi. Le altre parti della serie riguardano i seguenti argomenti:

- Parte 2: Opere di difesa dalla caduta massi - Programma preliminare di intervento
- Parte 3: Opere di difesa dalla caduta massi – Progetto preliminare
- Parte 4: Opere di difesa dalla caduta massi - Progetto definitivo, esecutivo e piani di sicurezza

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

2 Riferimenti normativi

Non applicabile.

3 Termini e definizioni

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

- 3.1 altezza residua:** Altezza della barriera paramassi che viene mantenuta dopo un impatto quando i montanti restano in posizione a meno dello spostamento (in un ambito conico) consentito dagli eventuali dissipatori.
- 3.2 altezza di intercettazione:** Altezza di un'opera passiva perpendicolare al pendio riferita al piano medio del versante di monte passante per il piede dei montanti o la base del rilevato misurata nel punto più basso.
- 3.3 analisi di propagazione:** Procedura di calcolo finalizzata alla simulazione del moto di blocchi mobilizzati lungo un versante, che porta alla definizione della geometria delle traiettorie, velocità ed energia cinetica dei blocchi, punti di arresto dei massi.
- 3.4 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 delle discontinuità, espressa in termini di fattore di sicurezza o in termini probabilistici.
- 3.5 analisi del fenomeno di caduta massi:** Complesso di attività comprendenti la raccolta di dati su eventi pregressi, l'analisi preliminare dei dati geologici (litologici e strutturali), geomorfologici e geomeccanici per le aree di versante considerate, l'analisi delle possibilità cinematiche di distacco di massi, l'identificazione e la perimetrazione delle aree di possibile distacco, l'analisi delle possibili traiettorie di caduta (in termini di percorso ed energia), la delimitazione delle aree a rischio di caduta (con zonazione secondo differenti gradi di rischio).
- 3.6 armatura:** Componente di un tirante destinato a trasmettere il carico a trazione dal tratto vincolato alla testa¹.
- 3.7 barriera paramassi:** Opera passiva contro la caduta massi in grado di arrestare blocchi in movimento derivanti da crollo.
- 3.8 barriera paramassi elastoplastica:** Struttura lineare costituita da pannelli sorretti da montanti, con eventuali sistemi frenanti, avente la funzione di intercettare i blocchi di roccia e di arrestarli, assorbendone l'energia cinetica prevalentemente grazie alla propria deformabilità.
- 3.9 blocco di progetto:** Volume roccioso di riferimento preso in considerazione nella progettazione. E' caratterizzato da litologia, forma, massa volumica, volume.
- 3.10 bullone:** Barra d'acciaio, installata nell'ammasso roccioso all'interno di un foro, capace di trasmettere alla roccia stabile un carico di trazione applicato. E' caratterizzato da un tratto libero e da uno solidarizzato all'ammasso per mezzo di un sistema meccanico, boiaccia di cemento o resine. Il carico viene applicato alla superficie della scarpata rocciosa per mezzo di una piastra di ripartizione connessa mediante un dado avvitato sulla testa filettata della barra. Dopo la solidarizzazione il bullone viene preteso.
- 3.11 caduta libera:** Parte, prevalentemente verticale, della traiettoria di un masso, compresa tra il distacco iniziale per crollo e il primo impatto sulla superficie del terreno; dipende dall'inclinazione del versante.

¹ Definizione tratta dalla UNI EN 1537, punto 6.2.

- 3.12 caduta massi:** Termine generico che indica il movimento lungo un versante di blocchi provenienti da frana di crollo. Il fenomeno può consistere nella caduta di un unico blocco o di più blocchi con interazione trascurabile reciproca.
- 3.13 calcestruzzo proiettato:** Calcestruzzo prodotto con una miscela di base e spruzzato per via pneumatica da un ugello per formare una massa omogenea densa per effetto della propria quantità di moto².
- 3.14 chiodo:** Elemento strutturale costituito da una barra o da una fune d'acciaio completamente solidarizzati all'ammasso roccioso per mezzo di boiaccia di cemento. Lavora in un dominio di trazione e taglio e viene attivato dalle deformazioni dell'ammasso roccioso. Può essere dotato di un golfare (chiodo in barra) o di una di redancia zincata e manicotto di alluminio (chiodo in fune) per consentire la connessione con funi d'acciaio usate per fasciare l'ammasso.
- 3.15 coefficiente di attrito al rotolamento:** Termine che esprime la perdita di energia subita da 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), delle caratteristiche del blocco in movimento (resistenza, massa, forma, dimensioni) e degli elementi cinematici (velocità di rotazione, area e tipo del contatto).
- 3.16 coefficiente di restituzione:** Termine che esprime la perdita di energia che un blocco subisce al momento di un impatto. Viene espresso come 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 come termine unico o essere espresso come componenti normale e tangenziale della velocità; 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).
Nota – A causa di variazioni di forma, dimensioni e massa del blocco conseguenti all'impatto, può essere impossibile valutare la perdita di energia del blocco stesso. In tali casi, il coefficiente di restituzione viene valutato come rapporto tra le velocità.
- 3.17 consolidamento:** Complesso di tecniche finalizzate a diminuire le probabilità di distacco di elementi di roccia da una parete (interventi attivi).
- 3.18 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 o fronti di scavo ed il loro successivo movimento (per caduta libera, rimbalzo, rotolamento, scivolamento) lungo il versante fino all'arresto. Il crollo può avere luogo anche per mobilitazione di blocchi contenuti in terreni sciolti.
- 3.19 crollo di progetto:** Fenomeno di potenziale rottura del versante preso in considerazione nella progettazione delle opere di difesa passive. E' caratterizzato da litologia, ubicazione, forma, volumetria complessiva, volume roccioso unitario, cinematismo di rottura, traiettorie di propagazione, velocità di traslazione, velocità di rotazione, energia cinetica (traslazionale, rotazionale, totale).
- 3.20 cuneo in roccia:** Porzione rocciosa in forma di cuneo, delimitata da due discontinuità con inclinazione inferiore a quella del versante e direzione di immersione obliqua rispetto al versante stesso. Il cuneo è potenzialmente libero di scivolare lungo la linea di intersezione delle due discontinuità di cui sopra.
- 3.21 demolizione:** Abbattimento con metodi e attrezzature fisici e/o chimici di porzioni di ammasso roccioso in condizioni di equilibrio marginale.
- 3.22 disgaggio:** Intervento estensivo di rimozione con metodi e attrezzature fisici (idraulici, meccanici) di elementi lapidei di volume roccioso unitario limitato in condizioni di equilibrio marginale.

² Definizione tratta dalla UNI EN 14487-1, punto 3.2.7.

- 3.23 danno potenziale (valore potenziale delle perdite):** 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.
- 3.24 drenaggio:** Collettamento e trasporto delle acque di pioggia, sotterranee e/o di altri fluidi.
- 3.25 dreno:** Ogni tipo di opera con funzione esclusivamente, o almeno parzialmente, drenante.
- 3.26 elementi a rischio:** Popolazione, proprietà, attività economiche, servizi pubblici, beni ambientali e culturali in una data area esposta al rischio.
- 3.27 energia di servizio di un'opera passiva:** L'energia massima posseduta da un singolo blocco omogeneo e regolare, che l'opera è in grado di dissipare arrestando il blocco e mantenendo la propria funzionalità.
- 3.28 energia limite di una barriera:** Energia massima posseduta da un singolo blocco omogeneo e regolare, di massa volumica e velocità di impatto predeterminate che la barriera è in grado di dissipare arrestando il blocco e perdendo la propria funzionalità.
- 3.29 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.
- 3.30 franco:** Parte dell'altezza di intercettazione nel quale non viene garantita l'azione di arresto del blocco qualora il baricentro dello stesso impatti al suo interno.
- 3.31 gabbionata:** Opera di sostegno a gravità realizzata con gabbioni collegati tra loro per costituire una struttura monolitica.
- 3.32 gabbione:** Elemento scatolare modulare, utilizzato in applicazioni geotecniche e di ingegneria civile, costituito da rete di idonee caratteristiche meccaniche e di durabilità, riempito con materiale lapideo.
- 3.33 galleria artificiale:** Struttura a protezione di un elemento a rischio a sviluppo lineare, la cui copertura supporta uno strato di smorzamento o dissipazione.
- 3.34 geosintetico:** Termine generico che descrive un prodotto, del quale almeno un componente è fatto di un polimero sintetico o naturale, sottoforma di foglio, striscia o struttura tridimensionale, utilizzato in contatto con il terreno e/o altri materiali in applicazioni geotecniche e di ingegneria civile³.
- 3.35 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.
- 3.36 getti iniezione (Jet grouting):** Il processo di jet grouting consiste nella disgregazione del suolo o della roccia tenera e nella sua miscelazione con, e parziale sostituzione mediante, un agente di cementazione; la disgregazione si ottiene per mezzo di un getto ad alta energia di un fluido che può essere l'agente di cementazione stesso.⁴
- 3.37 giacitura:** Orientazione nello spazio di una superficie o di un elemento lineare. La giacitura è definita da: inclinazione massima della superficie (o dell'elemento lineare) rispetto ad un piano orizzontale; direzione di immersione, ovvero l'angolo azimutale (misurato dal Nord in senso orario) della linea di massima inclinazione.
- 3.38 giunto (talvolta utilizzato come sinonimo di discontinuità):** Superficie che interrompe la continuità di un ammasso roccioso senza dislocazione. Può avere superficie liscia, rugosa, ondulata e/o alterata. Il termine giunto indica, generalmente, discontinuità chiuse o debolmente aperte, di natura sedimentaria o tettonica.

³ Definizione tratta dalla UNI EN ISO 10318, punto 1.2.1.

⁴ Definizione tratta dalla UNI EN 12716, punto 3.1.

- 3.39 legatura (fasciatura, imbragatura):** Ancoraggio di una o più porzioni lapidee in condizioni di equilibrio marginale a porzioni stabili di ammasso roccioso adiacente con funi o catene.
- 3.40 manutenzione:** Insieme di tutte le attività eseguite durante la vita d'uso della struttura per conservare la sua funzione.
- 3.41 manutenzione ordinaria:** Insieme di tutte le operazioni periodiche che si propongono di mantenere la funzionalità delle opere in relazione alle ipotesi di progetto.
- 3.42 manutenzione straordinaria:** Insieme di tutte le operazioni atte a controllare e ripristinare la funzionalità delle opere di difesa in seguito a eventi che ne abbiano compromesso l'efficienza
- 3.43 massa in aggetto:** Elemento di roccia, lungo una parete, che sporge verso l'esterno rispetto ai settori adiacenti e sottostanti.
- 3.44 micropalo (minipalo):** Palo che ha un diametro piccolo (minore di 300 mm di diametro interno della corona per pali trivellati e non maggiore di 150 mm di diametro interno oppure di dimensione massima della sezione trasversale del diametro interno per pali infissi).⁵
- 3.45 modulo elementare:** Minimo elemento longitudinale utilizzato nelle prove per la determinazione dell'energia limite e di servizio.
- 3.46 montante:** Elemento strutturale di una barriera, che ha la funzione di mantenere in posizione gli elementi di intercettazione, vincolato alla base attraverso giunti di diverso tipo e dotato di sistemi di tenuta e sgancio dalla stessa struttura.
- 3.47 opere di difesa attive:** Opere che hanno la funzione di prevenire, impedire o limitare in modo sostanziale il distacco e il movimento di porzioni rocciose, a valle della zona di origine.
- 3.48 opere di difesa passive:** Opere che rallentano, intercettano, deviano o arrestano elementi lapidei già in movimento.
- 3.49 pannello (per opere di difesa attive):** Elemento bidimensionale costituito da trefoli di acciaio, che si intersecano formando maglie quadrate, romboidali o ad anelli, con sistemi di connessione tra i trefoli (borchie, fili di acciaio o altri sistemi) per prevenirne il mutuo scorrimento.
- 3.50 pannello (per opere di difesa passive):** Elemento bidimensionale costituito da trefoli di acciaio, che si intersecano formando maglie quadrate, romboidali o ad anelli, che costituisce la campata (o parte della campata) compresa tra due montanti contigui.
- 3.51 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.
- 3.52 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.
- 3.53 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.
- 3.54 polo:** Punto ove la sfera di proiezione interseca la linea radiale normale al piano stesso, nelle proiezioni stereografiche.
- 3.55 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.

⁵ Definizione tratta dalla UNI EN 14199, punto 3.1.

- 3.56 proiezione stereografica:** Proiezione polare di una sfera su di un piano equatoriale che permette di rappresentare la posizione nello spazio di piani o elementi lineari. Il tipo maggiormente usato in geologia strutturale è la proiezione equiareale.
- 3.57 propagazione:** Movimento di blocchi e/o frammenti rocciosi lungo un versante.
- 3.58 propagazione primaria:** Movimento di volumi rocciosi causato da crollo improvviso o da fenomeni localizzati di distacco da pareti di roccia.
- 3.59 propagazione secondaria:** Movimento di blocchi isolati non più in posto, in equilibrio marginale, innescato da rotture, urti da parte di altri blocchi e/o deformazioni superficiali del versante, o dall'eliminazione traumatica della copertura vegetazionale.
- 3.60 pulizia di una parete:** Rimozione e/o devitalizzazione della vegetazione spontanea il cui accrescimento può influenzare negativamente la stabilità del versante.
- 3.61 rete:** Elemento bidimensionale discontinuo nel piano caratterizzato da elevata flessibilità avente la funzione di trattenere elementi lapidei.
- 3.62 ribaltamento:** Forma di instabilità che comporta la rotazione verso valle di una porzione rocciosa, colonnare o lastriforme, intorno ad un punto posto sulla (o in prossimità della) base di appoggio del blocco.
- 3.63 rilevato paramassi:** Struttura lineare in terra o mista, avente la funzione di intercettare i blocchi di roccia e di arrestarli assorbendone l'energia cinetica in virtù della propria inerzia e deformabilità. Possono essere anche sostenuti da opere a gravità rigide quali muri in calcestruzzo o flessibili quali gabbioni in rete metallica.
- 3.64 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.
- 3.65 rimbalzo:** Parte parabolica della traiettoria di un elemento lapideo conseguente all'impatto sulla superficie del versante, in condizioni anelastiche, con perdita di energia cinetica, in funzione del coefficiente di restituzione caratteristico dell'impatto.
- 3.66 rinforzo:** Complesso di tecniche di miglioramento di una massa di terreno, fondate sull'introduzione di elementi strutturali di diversa natura, lavoranti a taglio e/o a trazione, in modo da trasformare il terreno originario in un materiale composito.
- 3.67 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.
- 3.68 rischio percepito:** Livello di consapevolezza dell'esposizione al rischio.
- 3.69 rischio residuo:** Quota parte del rischio totale non eliminata a seguito di interventi di mitigazione del rischio.
- 3.70 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.
- 3.71 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.
- 3.72 rivegetazione:** Introduzione di rivestimenti vegetali che, contribuendo al fissaggio generale dei suoli e alla diminuzione dei fenomeni di erosione, riducono in determinate situazioni le conseguenze del fenomeno di caduta dei blocchi.

- 3.73 rivestimento artificiale:** Procedimento diverso dalla rivegetazione che, assicurando una protezione della superficie, diminuisce i fenomeni di erosione e riduce alcune delle conseguenze del fenomeno di caduta massi.
- 3.74 rotolamento:** Movimento di un elemento lapideo lungo un versante, caratterizzato da moto rotazionale e contatto continuo lungo la superficie del terreno. Per elementi di forma irregolare si parla di “moto per rotolamento” anche per cinematismi complessi, comprendenti sia rotazioni sia rimbalzi ravvicinati con altezze delle parabole di rimbalzo (riferite al baricentro dell’elemento) prossime alla dimensione massima dell’elemento stesso.
- 3.75 sciame di blocchi:** Insieme di elementi lapidei derivati da uno o più crolli che percorrono direttrici simili in tempi ravvicinati.
- 3.76 scivolamento:** Moto traslativo di un elemento lapideo lungo una superficie del pendio senza perdita di contatto, sia in fase di distacco dalla parete rocciosa, sia lungo la traiettoria successiva di propagazione.
- 3.77 sistema di allertamento:** Sistema di controllo, basato su soglie predefinite di uno o più parametri misurati, al quale è collegato un dispositivo di segnalazione.
- 3.78 sistema di controllo:** Dispositivo, o insieme di dispositivi, che permette di verificare, in un terreno od in un ammasso roccioso, elementi quali le modificazioni geometriche dovute ai movimenti, l’entità dei movimenti in atto all’interno della massa instabile, i livelli di falda e le pressioni idrauliche, gli stati tensionali, la dipendenza dei movimenti al variare delle condizioni idrauliche e meteorologiche, l’influenza di fattori esterni, le emissioni acustiche o microsismiche da parte dell’ammasso instabile.
- 3.79 sostegno:** Procedimento mirato a stabilizzare i blocchi tramite l’applicazione di forze all’esterno della zona instabile.
- 3.80 sottomurazione:** Opera costituita da manufatto in muratura o calcestruzzo e/o elementi metallici destinata a trattenere e/o sostenere porzioni litoidi instabili od aggettanti.
- 3.81 spessore di intercettazione in un rilevato paramassi:** Minima distanza misurata in orizzontale tra le due facce (di monte e di valle) del rilevato stesso
- 3.82 spessore residuo di un rilevato paramassi:** Minima distanza misurata in orizzontale tra le due facce (di monte e di valle) del rilevato stesso, successivamente all’impatto di uno o più massi.
- 3.83 spostamento massimo di una barriera paramassi elastoplastica:** massimo spostamento misurato, perpendicolarmente all’ideale superficie individuata fra due montanti, tra tale superficie e il pannello, durante le fasi di arresto di uno o più massi.
- 3.84 spostamento residuo di una barriera paramassi elastoplastica:** Massimo spostamento misurato, perpendicolarmente all’ideale superficie individuata tra due montanti, tra tale superficie e il pannello, successivamente all’arresto del masso.
- 3.85 strato di smorzamento o dissipazione:** Strato di materiale o altro sistema dissipativo con carattere atto o idoneo ad assorbire, in parte o del tutto, l’energia di impatto di un blocco.
- 3.86 tirante di ancoraggio:** Installazione in grado di trasmettere un carico a uno strato resistente⁶. E’ composto da tre parti funzionali, con i relativi elementi costitutivi: testa (formata da dispositivo di bloccaggio e piastra di ripartizione), tratto libero (comprendente armatura e guaina), fondazione (dispositivo di ancoraggio al terreno).

⁶ Definizione tratta dalla UNI EN 1537, punto 3.1.1.

- 3.87 tirante attivo o preteso:** Se costituito da sistema e testata di calcestruzzo armato precompresso predisposti per la massima tensione consentita dall'acciaio, da effettuarsi una volta avvenuto il consolidamento dell'iniezione primaria costituente fondazione di ancoraggio.
- 3.88 tirante misto:** Tirante che accoppia ad una pretensione iniziale inferiore alla massima la possibilità di ulteriore adattamento a più gravose sollecitazioni di carico che possono attivarsi nel tempo.
- 3.89 tirante passivo o non preteso:** Tirante che non viene sottoposto a tesatura preliminare e quindi è messo in trazione solo per effetto delle sollecitazioni del manufatto cui è immorsato.
- 3.90 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 in assenza o con aggiunta di altro materiale.
- 3.91 trincea:** Scavo sagomato, dotato o meno di uno strato di smorzamento, idoneo a intercettare e/o trattenere porzioni rocciose in movimento.
- 3.92 vallo:** Rilevato associato a scavo sagomato dotato o meno di uno strato di smorzamento, idoneo ad intercettare e/o trattenere porzioni rocciose in movimento.
- 3.93 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.
- 3.94 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.
- 3.95 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.
- 3.96 zonazione:** Partizione di un certo settore di terreno 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 |
| UNI EN ISO 10318 | Geosintetici – Termini e definizioni |