

PROGETTO DEFINITIVO

UFFICIO SPECIALE RICOSTRUZIONE LAZIO Direttore: Ing. Wanda D'Ercole RUP: Arch. Fiorella Giunta	PROGETTISTI: Capogruppo Mandataria:   Ing. Paolo Discetti C.to Direzionale Is. G1, 80143 - Napoli (NA) Tel: 081.7879778 Fax: 081.7870763 e-mail info@studiodiscetti.com
PROT:	Mandante: Geol. Anna Maria Patelli
A norma di legge il presente elaborato non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dello STUDIO DISCETTI che ne detiene la proprietà.	

COMMESSA							COMMITTENTE			TIPO		FASE		LOTTO		ELABORATO				SCALA			
5	0	8	2	0	2	0	1	5	3	P	B	P	D	-	-	T	A	V	G	1	2		
REVISIONE	DESCRIZIONE									REDATTO		DATA		VERIFICATO		DATA		APPROVATO		AUTORIZZATO		DATA	
A	Nota Prot. 1025553.24 del 24/11/2020									S.C.		NOVEMBRE 2020		P.D.		NOVEMBRE 2020		P.D.		E.D.		NOVEMBRE 2020	
A.S.																							
F.P.																							
M.T.																							
S.S.																							
B	Nota Prot. 1025553.24 del 24/11/2020									S.C.		NOVEMBRE 2020		P.D.		NOVEMBRE 2020		P.D.		E.D.		NOVEMBRE 2020	
										A.S.													
										F.P.													
										M.T.													
										S.C.													

PREMESSA.....	2
Art. 1 - Trasporti	3
Art. 2 - Eliminazione piante.....	3
Art. 3 - Preparazione della parete rocciosa e frantumazione massi instabili.....	4
Art. 4 - Operazioni di disgaggio.....	4
Art. 5 - Intervento di risanamento corticale ed opere di consolidamento con funi	5

PREMESSA

Il presente elaborato, descrive i livelli prestazionali che gli elementi di progetto devono possedere al fine di garantire la perfetta regola d'arte, nondimeno, illustra le modalità esecutive che devono essere eseguite per la realizzazione delle opere e di tutte le attività necessarie a consentire la corretta esecuzione.

Le descrizioni di seguito riportate sotto forma di articolato, quali parte integrante degli elaborati progettuali, saranno poi recepite ed integrate, in ragione dell'approfondimento progetto, nella sezione tecnica del Capitolato Speciale di Appalto del progetto esecutivo. Per gli ulteriori dettagli e specifiche, si rimanda alle tavole grafiche ed alle relazioni specialistiche parte integrante del presente progetto definitivo.

I materiali dovranno essere accompagnati dai certificati di prova nonché per quanto riguarda gli ancoraggi dai valori del coefficiente di efficienza dell'ancoraggio.

Dunque, le funi, gli ancoraggi ed i sistemi previsti, dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- Norma Europea di Prodotto con marchiatura CE;
- Certificato di idoneità tecnica rilasciato dal CSLLP relativamente agli ancoraggi in fune impiegati per le opere di fondazione a difesa dei versanti”.
- UNI EN 12385 -10 “funi spirroidali per usi strutturali generali”.
- UNI EN 13411 - 1 e UNI 12385 - 4 “funi a trefoli per usi generali nel sollevamento”.
- NTC 2018 - Cap. 11 - “Materiali e prodotti per uso strutturale”.
- UNI EN ISO 1461 - “Sistemi di zincatura a caldo secondo la norma EN 1090” .
- EN 10025 -2 “Acciai laminati a caldo per impieghi strutturali”.
- EAD 230025-00-0106 “Flexible facing systems for slope stabilization and rock protection”.
- EN 10218-1 “Fili di acciaio e relativi prodotti - Generalità Parte 1 : Metodi di prova”.
- EN 10218-2 “Requisiti di sicurezza”.
- EN 10244- 1 /2 “ Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio”.
- EN 10264-1/2 “ Filo di acciaio per funi”.

Art. 1 - Trasporti

1. La movimentazione del materiale nell'ambito di cantiere deve avvenire a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Se la movimentazione avviene a mano o con l'ausilio di piccoli attrezzature da lavoro (pala, carriola, carderella, secchi etc.), si deve procedere dall'alto verso il basso, attuando le opportune cautele al fine di evitare cadute incontrollate di materiale, caricandolo sugli idonei mezzi di trasporto, quali per esempio, secchi, carrette, moto carrette, benne di mezzi d'opera o altro. Se l'operazione viene effettuata con la pala, il materiale da sollevare deve essere di dimensione e peso idonei rispetto alla dimensione della pala stessa. Per il superamento dei dislivelli, si devono utilizzare degli elevatori (piattaforme, carrelli elevatori, montacarichi, gru a torre etc.) e qualora si movimentino carichi con la carriola si devono realizzare idonee passerelle o andatoie con pannelli di legno o simili.

La movimentazione con mezzi meccanici deve essere effettuata da personale qualificato e formato, che utilizzi attrezzature e mezzi d'opera certificati e collaudati.

2. La gestione e l'utilizzo dei materiali di scavo avverrà secondo quanto previsto dal progetto e nel rispetto del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii e D.M. 161/2012 in materia di rifiuti e terre rocce da scavo. Il trasporto del materiale scavato deve essere accompagnato dalla documentazione dovuta ai sensi dell'allegato 6 del D.M. 161/2012.
3. Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.
La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.
4. Trasporto in elicottero per il materiali in condizioni di piena efficienza, compreso l'operatore addetto continuativamente alla manovra, le autorizzazioni al volo e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo con portata massima al gancio fino a 1400 Kg.

Art. 2 - Eliminazione piante

1. L'eliminazione della vegetazione infestante dovrà avere inizio con una estirpazione frenata, cioè una estirpazione meccanica che assolutamente non alteri i materiali componenti la muratura. Vanno, quindi, ovviamente scartati i mezzi che a prima vista potrebbero apparire risolutivi (come per esempio il fuoco), ma che potrebbero alterare profondamente il substrato.
Tutte le specie arboree ed erbacee dovranno essere estirpate, tagliandole a raso con mezzi adatti, a basso spreading di vibrazioni.
2. In ogni caso, sempre si dovranno tenere presenti i seguenti fattori: la resistenza allo strappo opposta dalle radici; l'impossibilità di raggiungere con mezzi meccanici le radici ed i semi

penetrati in profondità, senza recare danni ulteriori alla struttura muraria da salvaguardare; le modalità operative che si incontrano nel raggiungere, tutte le parti infestate

3. La disinfestazione mediante applicazione di biocida e la rimozione manuale della vegetazione superiore su tutti i tipi di opere in pietra situate in ambienti esterni saranno valutate a metro lineare per la vegetazione poco radicata e a metro quadro per vegetazione fortemente radicata.
4. Sono esclusi gli eventuali oneri relativi al fissaggio delle superfici circostanti in pericolo di caduta.

Art. 3 - Preparazione della parete rocciosa e frantumazione massi instabili

1. PREPARAZIONE DI PARETE ROCCIOSA PARZIALMENTE RICOPERTA DI VEGETAZIONE SPONTANEA, resa fatiscente da radici, infiltrazioni ed altro, fessurata e con elementi distaccati e pericolanti, eseguita mediante diserbo, estirpazione delle radici, scarnitura profonda delle connessure a punta di scarpello, raschiatura e pulizia delle fessure, asportazione di elementi e massi in precario equilibrio, da eseguirsi anche con l'ausilio di personale specializzato (rocciatori), compresi il trasporto dei materiali di rifiuto all'interno del cantiere e successivo riempimento delle connessure con malta cementizia sino alla loro completa sigillatura.
2. FRANTUMAZIONE da eseguirsi a qualsiasi altezza dal suolo, operando in cordata con tecniche alpinistiche, di volumi di roccia di dimensioni superiori a 0,30 mc mediante miscela chimica espansiva versata a gravità in perforazioni eseguite con attrezzature a rotopercolazione, variamente inclinate, di diametro non inferiore a 38 mm e lunghezza pari a circa l'80% dello spessore del masso, disposte ai vertici di una maglia regolare di lato non superiore a 0,25 m. L'operazione dovrà essere ripetuta qualora dopo il 1° ciclo di perforazioni, si ottengano uno o più frammenti di volume superiore a 0,05 mc. Le operazioni di perforazione dovranno essere precedute dalla messa in sicurezza del masso, con imbracatura provvisoria con rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale del tipo 8x10 cm, tessuta con fili di acciaio a forte zincatura con diametro di 2,7 mm.

Art. 4 - Operazioni di disgaggio

1. ESECUZIONE DI DISGAGGIO DI PENDICI MONTANE mediante l'intervento da eseguirsi con l'ausilio di personale specializzato (rocciatori), comportante l'abbattimento dei volumi di roccia in condizione di equilibrio precario con l'ausilio di leve e, dove necessario, di attrezzature idrauliche ad alta pressione quali martinetti ed allargatori, compresi l'onere per il lavoro eseguito a qualunque quota, l'eventuale impiego di attrezzature idrauliche ad alta pressione.

Le operazioni di disgaggio dovranno essere programmate con l'amministrazione di Antrodoto e con gli Enti proprietari e gestori dei servizi a rete e delle infrastrutture al fine di pianificare e/o interrompere momentaneamente il servizio. Il disgaggio dovrà essere controllato attraverso la

realizzazione di funi di placcaggio da porre in entrambe le direzioni e con successivo sezionamento del masso utilizzando la malta espandente, così come riportato nel disegno costruttivo. Ogni blocco sarà organizzato in tal modo al fine di eseguire un disaggio controllato.

Art. 5 - Intervento di risanamento corticale ed opere di consolidamento con funi

1. Piastra cuspidata

P33/40 N e P33/50 N per reti in filo d'acciaio ad alta resistenza

Acciaio: S355J in accordo a EN 10025-2

Protezione corrosione: Zincatura a caldo in accordo a EN ISO 1461

Spessore medio del rivestimento: 55 μm

Lunghezza: 330 mm

Spessore: 7 mm

Diametro del foro: 40 mm / 50 mm

Lunghezza delle cuspidi: min. 20 mm

Peso: 2.2 kg

Geometria: Romboideale

Resistenza longitudinale alla flessione: $\geq 2.5 \text{ kNm}$

2. Rete in filo d'acciaio ad alta resistenza

Forma della maglia: romboidale

Diagonale: $x \cdot y = 83 \cdot 138 \text{ mm}$ (+/- 3%)

Apertura maglia: $D_i = 63 \text{ mm}$ (+/- 3%)

Angolazione della maglia: $\varepsilon = 49^\circ$

Spessore totale della rete: $h_{\text{tot}} = 15 \text{ mm}$ (+/- 1 mm)

Luce nello spessore della rete: $h_i = 7 \text{ mm}$ (+/- 1 mm)

Numero di maglie longitudinale: $n_l = 7.2 \text{ pcs/m}$

Numero di maglie trasversale: $n_q = 12.0 \text{ pcs/m}$

3. Filo d'acciaio

Diametro del filo: $d = 4.0 \text{ mm}$

Classe de resistenza: $f_t \geq 1'770 \text{ N/mm}^2$

Materiale: filo d'acciaio ad alta resistenza

Resist. alla trazione di un filo: $Z_w = 22 \text{ kN}$

4. Parametri di resistenza

Resistenza alla trazione: $z_k \geq 250 \text{ kN/m' *)}$

Resistenza al punzonamento: $DR \geq 428 \text{ kN **)}$

Resistenza al taglio superiore alla piastra: $PR \geq 140 \text{ kN} / 185 \text{ kN *)}$

Resistenza alla trazione lungo pendio parallelamente alla superficie: $ZR \geq 50 \text{ kN} / 75 \text{ kN}^*)$

Allungamento nel test a trazione longitudinale: $\delta < 6.0 \% ^*)$

Classificazione secondo la EAD 230025-00-0106: gruppo 1, classe A(P33 e P66)

5. Protezione contro la corrosione

Lega: 95% Zn / 5% Al

Rivestimento: min. 150 g/m^2

6. Rotolo standard rete

Ampiezza del rotolo: $b_{\text{Roll}} = 3.5 \text{ m}$

Lunghezza del rotolo: $l_{\text{Roll}} = 20 \text{ m}$

Superficie totale per rotolo: $A_{\text{Roll}} = 70 \text{ m}^2$

Peso unitario al m^2 : $g = 3.3 \text{ kg/m}^2$

Peso per rotolo: $G_{\text{Roll}} = 231 \text{ kg}$

Bordature: Anelli ritorti e chiusi

7. Clip di giunzione di teli di rete

Dimensioni della clip: $x \cdot y = 21 \times 60 \text{ mm}$

Numero della clip :7 pcs/m G65/2+G65/3

14.4 pcs/m G65/4

Peso unitario 15.7 g/clip

Diametro del filo: $d = 4.0 \text{ mm}$

Classe di resistenza: $f_y \geq 1'770 \text{ N/mm}^2$

Materiale: acciaio ad alta resistenza

Resistenza alla trazione di un filo: $Z_w \geq 22 \text{ kN}$

Protezione contro la corrosione

Lega: 94.5% Zn / 5% Al + 0.5% componente speciale

Rivestimento: min. 150 g/m^2

- 8. Chiodi d'acciaio $950/1100 \text{ N/mm}^2$ A FILETTATURA CONTINUA** Barre Diametro 26.5 -28.0 fino a 32 mm Fornitura e posa in parete o pendici montuose di chiodi per consolidamento in barre d'acciaio a filettatura continua, con limite di snervamento non minore di 950 N/mm^2 , tensione di rottura 1100 N/mm^2 ed elongazione a massimo carico maggiore o uguale 4%. Nel prezzo si intende compresa l'iniezione, fino a rifiuto del foro, con boiaccia di cemento (rapporto in peso acqua/cemento 0.4- 0.5), additivata con prodotti antiritiro (2-4%), la fornitura e posa di piastra di ripartizione in acciaio zincato, di dimensioni $200 \times 200 \times 10 \text{ mm}$, con foro centrale bombato di tipo omnidirezionale e dado di serraggio, manicotti di giunzione, centratori nella misura di No. 1 centratore ogni 2 m di barra.

9. **Sarcitura delle lesioni** - SARCITURA DELLE LESIONI BEANTI, mediante l'utilizzo di resina bicomponente a consistenza fluida (tipo Silicajet.ST della Mapei S.p.A.) iniettata nella roccia fratturata, e finitura con malta di allettamento resistente a sali ed a base di calce idraulica naturale (tipo Mape-Antique Allettamento della Mapei S.p.A.).

10. Sistemi di rivestimento flessibili per la stabilizzazione di versanti

Sistema di rivestimento flessibile per la stabilizzazione di versanti tipo Geobrugg o equivalente costituito da rete in acciaio armonico con resistenza del filo elementare non inferiore a 1770 N/mm² (in conformità alle norme EN 10218-1 EN 10218-2 EN 10244-1 EN 10244-2 EN 10264-1 EN 10264-2 per le caratteristiche del filo) con protezione contro la corrosione in lega di Zinco - Alluminio in conformità alle EN ISO 9223 e EN 9227), conformato in maglie romboidali.

Gli incroci delle maglie sono mobili per favorire l'adattabilità alle irregolarità delle superfici di posa. I teli di rete, una volta stesi lungo il versante, dovranno essere collegati tra loro in ogni maglia con apposite clip di giunzione prodotte con elementi filo avente le stesse caratteristiche di quello della rete (classe di resistenza pari a 1770 mm²) e diametro pari a 4,0 mm o con altri dispositivi, in numero e tipologia atti a garantire le stesse caratteristiche di resistenza a trazione della rete e comunque accettati dalla D.L. Non sono ammessi elementi aventi protezione contro la corrosione differente da quella del filo della rete.

I teli di rete saranno posti in tensione e ancorati al versante con ancoraggi la cui frequenza, tipologia e profondità sono funzione del dimensionamento dell'intervento ottenuto sulla base delle condizioni geotecniche e geometriche del versante da consolidare, il tutto indicato nelle specifiche progettuali. Il sistema dovrà essere posto in opera solo se suffragato da apposito codice di calcolo per il dimensionamento di numero e tipologia di ancoraggi necessari alle stabilità globali e locali del versante.

Costituisce inoltre requisito fondamentale e imprescindibile la conformità a EAD 230025-00-0106 per le specifiche combinazioni di gruppo e classe derivanti dal calcolo suddetto, che identificano le performances del sistema oggetto della progettazione.

Gli ancoraggi, compensati a parte, sono completati con speciali piastre di ripartizione, specificamente sviluppate e testate per il sistema, in acciaio S355J, zincata a caldo in ragione di 55 µm, a forma di rombo, dotata alle estremità di due zanche di fissaggio, di un foro centrale per il posizionamento della barra rigida e di apposite nervature atte ad un suo opportuno irrigidimento. Tutte le prestazioni elencate devono essere riscontrabili su report di test di laboratorio condotti da Istituti di ricerca indipendenti, riconosciuti a livello internazionale.

Tutti i materiali impiegati dovranno provenire da fornitori che operano con un sistema qualità certificato in conformità alla norma UNI EN ISO 9001 in vigore; la rete deve inoltre, in

recepimento del DM 17.1.2018, essere in possesso di marcatura CE. Compresa la posa in opera in qualsiasi situazione di terreno comunque acclive (la cui preparazione è da compensare a parte), le certificazioni e quant'altro ancora occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni progettuali, escluso solo l'eventuale impiego di elicottero.

11. Teli di rete mono-componente, del peso non superiore a 3.3 kg/m^2 , con filo di diametro non superiore a 4 mm conformato in maglie romboidali (diametro cerchio inscritto non superiore a 63 mm) con resistenza a trazione del singolo filo non inferiore a 22 kN. La rete deve avere resistenza a trazione longitudinale omogenea non inferiore a 250 kN/m, resistenza a trazione trasversale non inferiore a 120 kN/m e deve essere del Gruppo 1 Classe A di EAD 230025-00-0106.
12. Malta agente di demolizione non esplosivo che ha la proprietà di demolire in tutta sicurezza rocce e calcestruzzo senza produrre rumore, vibrazioni, lanci di detriti o inquinamento ambientale. La malta, miscelata con acqua, dà vita ad un impasto che, colato in fori appositamente ricavati nella roccia, provoca la frantumazione della stessa a causa dell'espansione di volume che il prodotto subisce in fase di consolidamento (la spinta generata è di circa 6000 t/m^2). La demolizione si compie in tutta sicurezza senza utilizzo di protezione come nel caso di esplosivi.
13. Pannello di contenimento per disgaggio (High Energy Absorption) coniuga la resistenza della fune con quella del nodo in filo di acciaio (ISO 17745). Il nodo è costituito da due legature, ognuna eseguita con una barretta di acciaio diametro 3,50 mm con protezione in Galmac, lega eutettica di Zinco-Alluminio (5%), che avvolgono con spire ad alto serraggio gli incroci delle funi.
Il pannello è costituito da un'orditura a maglie romboidali ottenuta da una sola fune di tessitura chiusa mediante manicotto di alluminio pressato e ancorato mediante barre d'ancoraggio di diametro 28 mm tipo Gewi, lunghezza 3,0 m e interasse 3,0x3,0 m, in accordo a UNI EN 13411-3.