

COMUNE DI PALESTRINA

(Provincia di Roma)



**MESSA IN SICUREZZA DEGLI EDIFICI E DEL TERRITORIO
ARTICOLO 1 COMMA 139 DELLA LEGGE 145 DEL 30
DICEMBRE 2018 E S.M.I.**

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELL'AREA
DELL'EX STAZIONE FERROVIARIA**



PROGETTO DEFINITIVO

Il Responsabile U.T.:

Arch. Daniele Cardoli

Il Progettista:

Ing. Luigi Cipriani

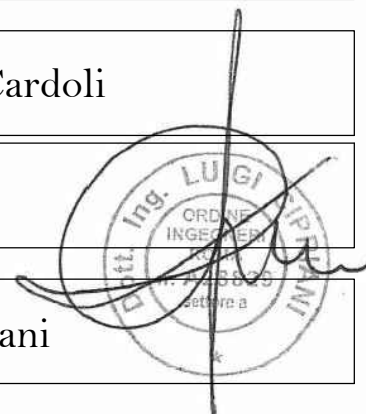


Tavola
D_ST_01_A

Relazione tecnica

Settembre 2022

CIPRIANI INGEGNERIA - Dott. Ing. Luigi Cipriani
Via delle Colombe 2F, 00024 Castel Madama (Roma)
pec. luigi.cipriani@pec.ording.roma.it



1 Stato attuale dei luoghi

L'amministrazione nell'ambito di un più ampio programma di riqualificazione e messa in sicurezza del territorio comunale, ha ottenuto dal Ministero degli interni una serie di contributi volti appunto alla messa in sicurezza idrogeologica dello stesso.

L'area di Via della stazione contigua con il nuovo parcheggio multipiano e sottostante Via Giovanni Paolo II è rimasta priva di sistemazione a seguito di interventi antropici limitrofi che ne hanno determinato un rischio idrogeologico maggiore rispetto alle condizioni naturali, come rilevato anche dalla documentazione fotografica allegata.



Lo stato dei luoghi presente attualmente è tale per cui la stabilità superficiale delle scarpate risulta a rischio per via della conformazione datagli a seguito degli interventi antropici eseguiti nel tempo.





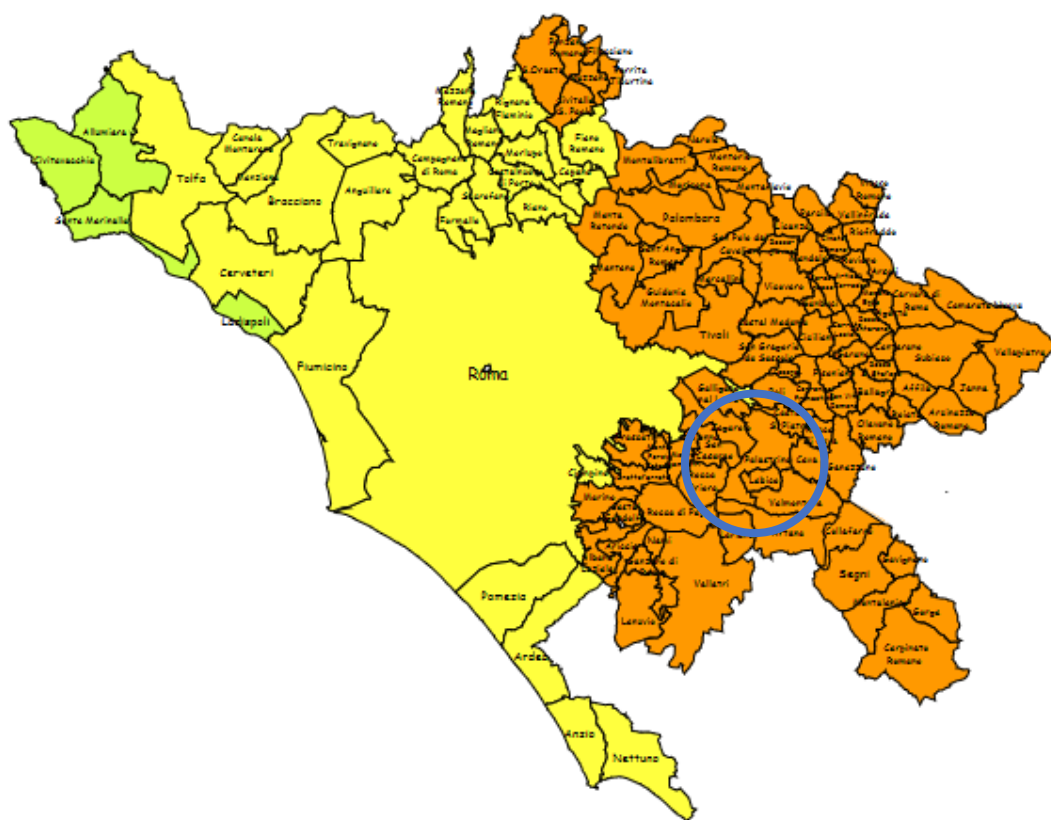
L'area inoltre ricadendo all'interno del centro urbano, confinata a monte e a valle da infrastrutture stradali, nelle attuali condizioni rappresenta anche un rischio per il corretto esercizio delle infrastrutture suddette.





Pertanto l'idea progettuale che ha portato alla formulazione del presente progetto è stata quella di inserire opere di messa in sicurezza e di stabilizzazione superficiale del pendio tali da non modificare la conformazione complessiva, sfruttando le tecniche dell'ingegneria naturalistica le quali si basano prevalentemente sulla teoria del "Terrazzamento" e del "Controllo dell'erosione", con l'utilizzo di tecniche e materiali compatibili con lo scopo degli interventi, il tutto anche in riferimento al contesto vincolistico e normativo incidente sull'area.

2 Caratterizzazione sismica del sito

Il sito in esame ricade all'interno del Comune di Palestrina classificato ai sensi della DGR_378_09 come zona sismica 2B

**Nuova Classificazione Sismica del Territorio della Provincia di Roma
proposta dal "GdL-Regione Lazio"
secondo i "Criteri" contenuti nell'Ordinanza
P.C.M. - n. 3274 del 20.03.2003 (Giugno 2003)**



Zone Sismiche			
	Zona 1		Zona 3
	Zona 2		Zona 4

ZONA SISMICA	SOTTOZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1		$0.25 \leq a_g < 0,278g$ (val. Max per il Lazio)
2	A	$0.20 \leq a_g < 0.25$
	B	$0.15 \leq a_g < 0.20$
3	A	$0.10 \leq a_g < 0.15$
	B	(val. min.) $0.062 \leq a_g < 0.10$

Tabella 3 - Suddivisione delle sottozone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido utilizzate per lo scenario di riclassificazione sismica della Regione Lazio.

La zona in esame risulta caratterizzata dai seguenti parametri sismici:

Identificazione del sito

Latitudine 41.835367

Longitudine 12.884538

Comune Palestrina

Provincia Roma

Regione Lazio

2.1 Dati parametri sisma

Identificazione del sito

Latitudine 41.835367

Longitudine 12.884538

Comune Palestrina

Provincia Roma

Regione Lazio

Punti di interpolazione del reticolo 28740 - 28518 - 28517 - 28739

Tipo di opera

Tipo di costruzione Opera ordinaria

Vita nominale 50 anni

Classe d'uso II - Normali affollamenti e industrie non pericolose

Vita di riferimento	50 anni	Descrizione	Simbolo	Tipo	SLU	SLE	U.M.
Accelerazione al suolo			a_g		1.65	0.71	[m/s ²]
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale			F_0		2.48	2.48	
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante			T_c^*		0.29	0.28	[s]
Tipo di sottosuolo e Coefficiente stratigrafico			S_s	C	1.45	1.50	
Categoria topografica e Coefficiente amplificazione topografica			S_r	T2	1.20	1.20	

Vita di riferimento	50 anni	Descrizione	Simbolo	Tipo	SLU	SLE	U.M.
Coefficiente di riduzione			β_m		0.38	0.47	

Intensità sismica Verticale/Orizzontale **0.50**
Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma diagramma statico**

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☐ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
12,8899

LATITUDINE
41,8365

☒ Ricerca per comune

REGIONE
Lazio

PROVINCIA
Roma

COMUNE
Palestrina

Elaborazioni grafiche
 Grafici spettri di risposta
 Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
 Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo
☐ Sito esterno al reticolo
☐ Interpolazione su 3 nodi
☒ Interpolazione corretta

Interpolazione
 superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - c_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="60"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="101"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="949"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="1950"/>

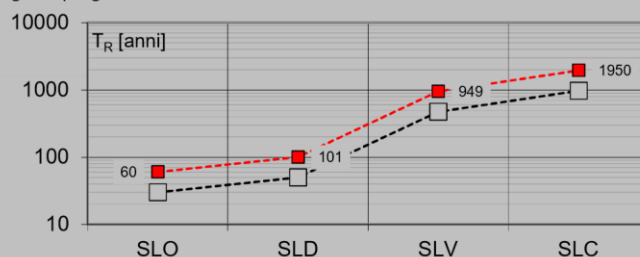
Elaborazioni

Grafici parametri azione ☐

Grafici spettri di risposta ☐

Tabella parametri azione ☐

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

--□-- Strategia per costruzioni ordinarie

--■-- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
 Stato Limite considerato SLV info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo C info
 Categoria topografica T2 info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

$S_S =$ 1,393

$C_C =$ 1,561 info

$h/H =$ 0,000

$S_T =$ 1,000 info

Compon. orizzontale
☐ Spettro di progetto elastico (SLE) ξ (%) 5 $\eta =$ 1,000 info
☒ Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_o 3 Regol. in altezza sì info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q 1,5 $\eta = 1/q =$ 0,667 info

Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta →
 Parametri e punti spettri di risposta →

$S_{d,o}$ [g]
 $S_{d,v}$ [g]
 S_e [g]

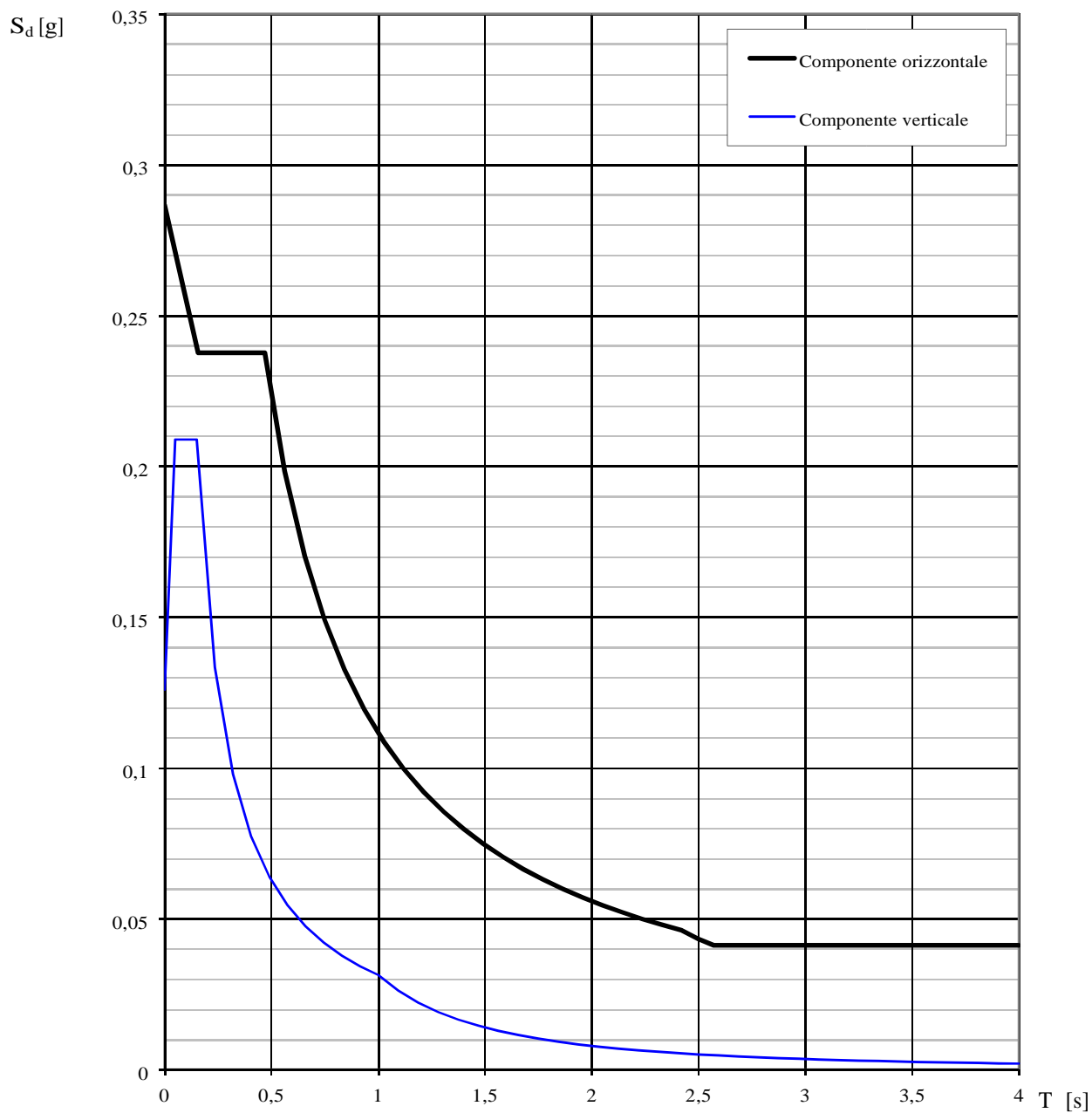
— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Elaborazioni effettuate con "Spettri-NTCver.1.0.3.xls"

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite:

SLV



Parametri indipendenti

STATO LIMITE	
a_{gv}	0,126 g
S_S	1,000
S_T	1,000
q	1,500
T_B	0,050 s
T_C	0,150 s
T_D	1,000 s

Parametri dipendenti

F_v	1,523
S	1,000
η	0,667

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0,000	0,126
T_B ←	0,050	0,209
T_C ←	0,150	0,209
	0,235	0,133
	0,320	0,098
	0,405	0,077
	0,490	0,064
	0,575	0,054
	0,660	0,047
	0,745	0,042
	0,830	0,038
	0,915	0,034
T_D ←	1,000	0,031
	1,094	0,026
	1,188	0,022
	1,281	0,019
	1,375	0,017
	1,469	0,015
	1,563	0,013
	1,656	0,011
	1,750	0,010
	1,844	0,009
	1,938	0,008
	2,031	0,008
	2,125	0,007
	2,219	0,006
	2,313	0,006
	2,406	0,005
	2,500	0,005
	2,594	0,005
	2,688	0,004
	2,781	0,004
	2,875	0,004
	2,969	0,004
	3,063	0,003
	3,156	0,003
	3,250	0,003
	3,344	0,003
	3,438	0,003
	3,531	0,003
	3,625	0,002
	3,719	0,002
	3,813	0,002
	3,906	0,002
	4,000	0,002

Ai fini del calcolo dei coefficienti sismici da utilizzare per la progettazione e verifica delle opere di sostegno sono stati presi in considerazione i seguenti coefficienti:

Coefficienti sismici

 Tipo Muri di sostegno NTC 2008 ▼

☐ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m) us (m)

 1  0.1

 Cat. Sottosuolo C ▼

 Cat. Topografica T2 ▼

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,46	1,40
CC Coeff. funz categoria	1,64	1,61	1,56	1,55
ST Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]  0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.018	0.023	0.069	0.106
kv	0.009	0.012	0.034	0.053
Amax [m/s²]	0.992	1.263	2.813	3.351
Beta	0.180	0.180	0.240	0.310

3 Analisi dei carichi

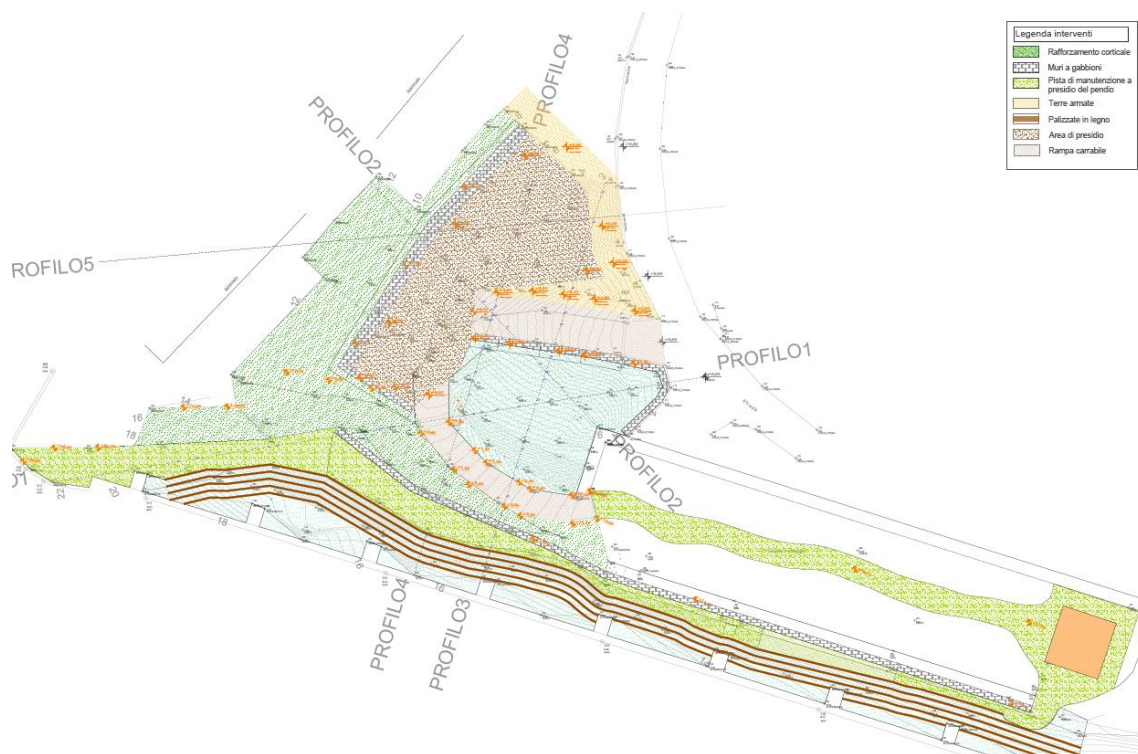
Oltre alle azioni di natura sismica e di spinta dei terreni, per i quali si rimanda alle relazioni di dettaglio, per la verifica delle azioni sui terreni a tergo delle terre armate sono stati considerati dei carichi accidentali pari a 20 kPa, mentre a tergo dei muri a gabbioni valori dei carichi accidentali pari a 5 kPa.

4 Descrizione degli interventi progettuali proposti

Gli interventi proposti sono stati inseriti nell'ottica di fornire al pendio una stabilità superficiale complessiva maggiore rispetto alle situazioni ante operam, la cui conformazione tipica è rappresentata nell'immagine seguente:



La soluzione progettuale proposta prevede la seguente sistemazione superficiale:



Le opere in progetto sono d seguito elencate:

1. Pulizia e scoticamento dell'area di intervento
2. Realizzazione terre armate lato di valle su Via della Stazione
3. Realizzazione gabbionata di presidio a mezza costa sul lato sottostante i fabbricati privati
4. Realizzazione piazzale di presidio e di manutenzione a quota + 6 m sul piano della Via della Stazione
5. Realizzazione gabbionata di consolidamento del piede della fondazione del muro di sostegno di Via Giovanni paolo II
6. Realizzazione pista di presidio e di manutenzione sul piano di imposta della fondazione del muro di sostegno di Via Giovanni paolo II
7. Realizzazione rivestimenti di consolidamento corticale mediante chiodature
8. Realizzazione di rivestimenti corticali nelle arre di presenza dei reperti archeologici

Nella Tavola descrittiva D_PA_01_A sono descritti in dettaglio le varie tipologie di intervento da realizzare. Nei paragrafi successivi si descriverà in dettaglio da un punto di vista

architettonico le opere le sole opere di nuova realizzazione, al netto dei decespugliamenti e pulizie non oggetto di nota.

4.1 Terre Armate

Questa tipologia di opere viene proposta per la parte di intervento inerente la stabilizzazione del pendio a monte di Via belvedere della Stazione.

Tale area in parte rimaneggiata per via del vicino intervento di costruzione del parcheggio multipiano è quella che presenta la maggior pendenza verticale, e pertanto ai fini della stabilizzazione occorre una soluzione idonea a garantire la stabilità del pendio originario.

La soluzione delle terre armate consente una ottima pratica di stabilizzazione, la quale si inserisce anche molto bene in riferimento ai temi paesaggistici, inquanto la stessa è rinverdibile.

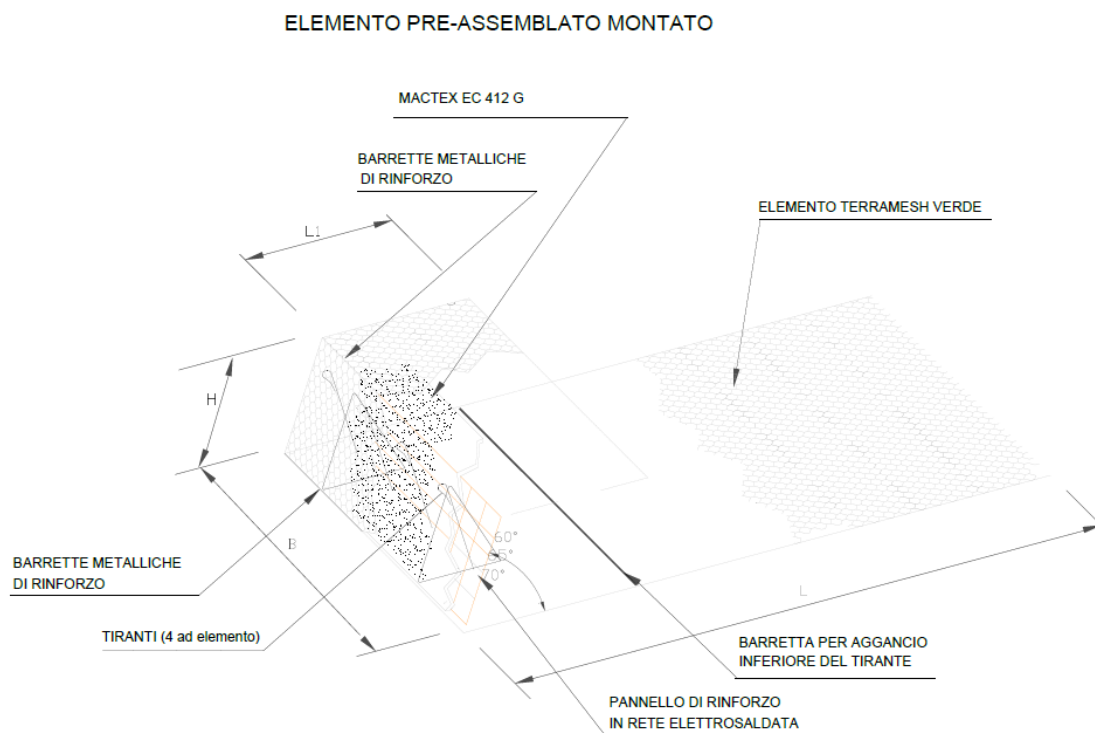


TABELLA MISURE STANDARD E COMBINAZIONI MAGLIA/FILO - TERRAMESH VERDE

IN RETE ELETTROSALDATA

	a	H (m)	L1 (m)	L (m)	B (m)	TIPO DI MAGLIA	DIAMETRO FILO CON RIVESTIMENTO	
TERRAMESH VERDE	70°	0.76		3-4-5-6		8 x 10	Ø 2.7mm/3.7 mm	
	65°	0.73	0.65		3			GALFAN (Zn-Al 5%-MM) + Rivestimento polimerico
	60°	0.70		2-2.5-3-3.5-4			Ø 2.2 mm/3.2 mm	
TERRAMESH VERDE LIGHT	45°	0.58						

I prodotti TMV e TMV LIGHT possono essere realizzati tipo Acqua e tipo Terra
Tipo Terra con ritentore di fini in tessuto a maglia accoppiato a micro-non tessuto
Tipo Acqua con geotessuto tridimensionale in polipropilene
UNI EN 10223-3

NOTA. I VALORI CERCHIATI SONO QUELLI DA UTILIZZARE NELLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Il sistema delle terre armate è caratterizzato da rinforzi strutturali in rete metallica a doppia torsione con filo di acciaio galvanizzato in lega Zinco-Alluminio plasticato. La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 8x10. La struttura presenta frontalmente ed alla base un pannello esterno in rete elettrosaldata galvanizzata in lega di ZN.AL5%. I due elementi sono collegati a "cerniera" tramite punti metallici a formare un elemento rigido frontale snodato. La funzione di ritenzione del terreno, sul paramento frontale rinverdibile, è svolto da una biorete antierosiva tessuta in fibra di cocco 100% biodegradabile a maglia aperta. Il rinforzo è realizzato in rete metallica a doppia torsione con maglie esagonali secondo UNI EN 10223-3. La rete metallica è tessuta con filo di acciaio trafilato a freddo, galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio (UNI EN 10244-2) rivestito, mediante estrusione, da un polimero plastico (UNI EN 10245).

La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 8x10 (UNI EN 10223-3). La struttura in rete metallica è realizzata in accordo secondo quanto contenuto nelle Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione del Settembre 2013 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

La struttura in rete metallica è certificata con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 16/0832.

Il paramento rinverdibile viene posizionato alla giusta angolatura di progetto mediante staffe metalliche triangolari presagomate e preassemblate alla struttura. La formazione del corpo della terra rinforzata avviene tramite rullatura e compattazione del terreno; la stesa avviene per strati di altezza massima pari a 30 cm e per un totale pari all'interasse tra gli elementi planari di rinforzo strutturale.

Il rinverdimento del sistema si attua mediante utilizzo di terreno vegetale posto immediatamente a tergo del paramento esterno e con idonea idrosemina a spessore o impianto di talee di specie arbustive o erbacee. La progettazione delle opere in terra rinforzata è stata effettuata in accordo ai criteri stabiliti per i muri di sostegno a gravità tradizionali, con riferimento agli stati limite elencati nel D.M. 17.01.2018.

Le caratteristiche meccaniche del filo costituente la rete metallica sono:

RESISTENZA A TRAZIONE: I fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3);

ALLUNGAMENTO: L'allungamento non deve essere inferiore all'8%, in conformità alle UNI EN 10223-3;

RIVESTIMENTO GALVANICO A CALDO ZN.AL5%: Le quantità minime di lega ZN.AL devono soddisfare le disposizioni delle UNI EN 10244-2

ADESIONE DEL RIVESTIMENTO GALVANICO: Secondo UNI EN 10244-2

RIVESTIMENTO POLIMERICO: In aggiunta alla protezione galvanica il filo è rivestito con polimero plastico conforme alle UNI EN 10245

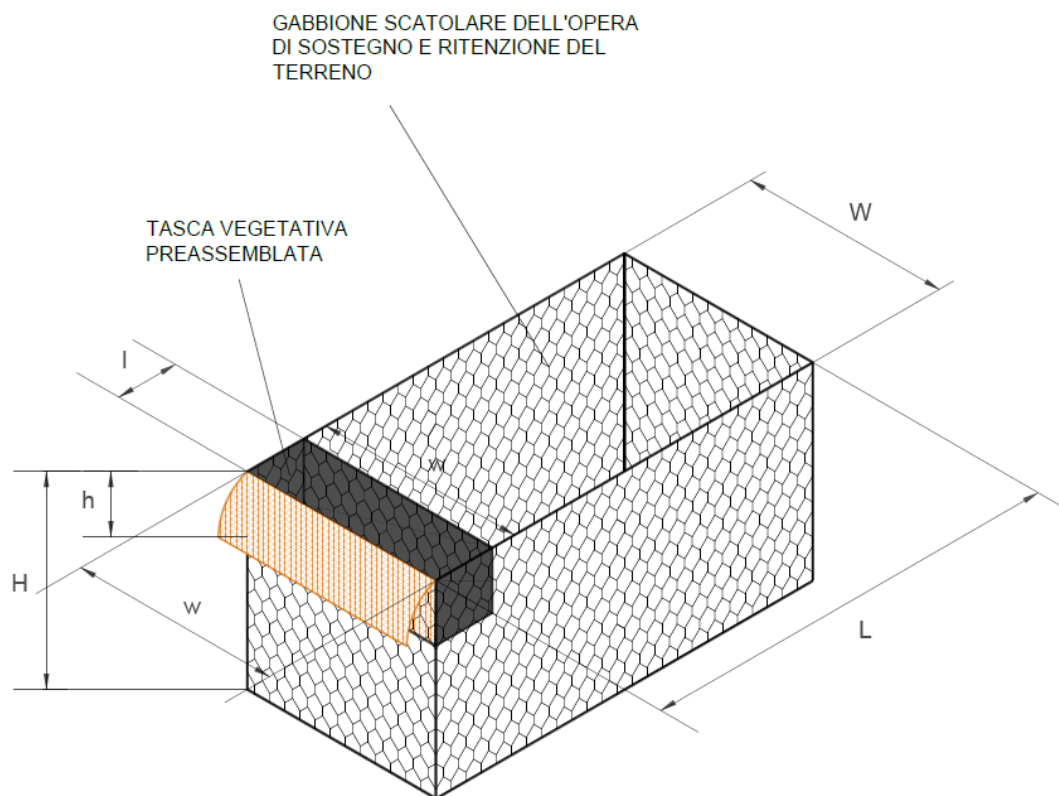
MAGLIA / FILO: • Maglia 8x10 e filo Ø 2,2mm/3,2mm in Lega di Zn/Al e polimero estruso

4.2 Gabbioni verdi

Questa tipologia di opere viene proposta in varie parti dell'intervento come rappresentato nella tavola D_ST_05 e D_ST_06 in riferimento alla parte di intervento inerente la stabilizzazione del pendio nella parte centrale tra Via belvedere della Stazione e gli edifici privati situati più a monte.

In tale area in parte rimaneggiata a seguito dei vari riempimenti svolti negli anni risulta necessario garantire oltre alla stabilità superficiale del pendio anche un adeguato drenaggio delle acque sia di falda che meteoriche così da diminuire e tenere costante nel tempo il carico idraulico del pendio.

Appunto per questo è stata scelta la soluzione della gabbionata, che per sua natura risulta drenante, ma che allo stesso tempo garantisce flessibilità e potenzialità di stabilizzazione del pendio



LxWxH (m)			DIAFRAMMI (N)	TIPO MAGLIA	DIAMETRO FILO	RIVESTIMENTO
L.	W.	H.				
2	1	0.50	1	6 x 8	Ø 2.2mm	GALFAN (Zn-Al 5%-MM)
3	1	0.50	2	8 x 10	Ø 2.7mm Ø 3.0mm	GALFAN (Zn-Al 5%-MM)
4	1	0.50	3			
1.5	1	1	1		Ø 2.7mm/3.7 mm	GALFAN (Zn-Al 5%-MM) + POLYMERIC COATING
2	1	1	1			
3	1	1	2			
4	1	1	3			

I muri a gabbioni sono realizzati mediante elementi scatolari riempiti in cantiere con pietrame di idonee caratteristiche e pezzatura. La rete costituente il gabbione è una rete metallica a doppia torsione con maglie esagonali secondo UNI EN 10223-3. La rete metallica è tessuta con filo di acciaio trafilato a freddo, galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco- Alluminio (UNI EN 10244-2) eventualmente rivestito, mediante estrusione, da un polimero plastico (UNI EN

10245), per garantire migliori prestazioni di durabilità in ambienti aggressivi. La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 6X8 o 8x10 (UNI EN 10223-3).

La struttura in rete metallica è realizzata in accordo secondo quanto contenuto nelle Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione del Settembre 2013 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

La rete metallica è certificata con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 16-0785.

Il pietrame dovrà essere fornito di peso specifico adeguato (non inferiore ai 22kN/mc), né friabile, né gelivo, di dimensioni tali da non fuoriuscire dalla maglia della rete e da consentire il maggior costipamento possibile (non sono però idonei materiali di forma troppo regolare come pietre squadrate, mattoni o blocchetti). Il pietrame deve essere posato in modo tale da garantire il raggiungimento delle corrette caratteristiche di peso, porosità, forma della struttura e mutuo incastro del materiale lapideo. Il Gabbione Verde possiede inoltre una tasca strutturata frontale preassemblata internamente. Le tasche del Gabbione Verde sono rivestite internamente con materiale geotessile o biotessile ritentore ed esternamente con biotessili naturali. Vengono riempite in fase realizzativa con terreno vegetale, anche reperito in sito e successivamente rinverdate con semine erbacee oppure con messa a dimora di piantine o di essenze vegetali arbustive. Il terreno di riempimento della tasca vegetativa, dovrà essere ricco in sostanza organica e comunque idoneo a creare un substrato favorevole alla crescita vegetativa. La funzione è quella di fornire all'opera di sostegno in gabbioni un elemento "vivo" frontale, realizzando delle opere di Ingegneria Naturalistica, con funzionalità strutturale (calcolabili ingegneristicamente) e ad elevata valenza ambientale.

Le opere di sostegno in gabbioni verdi rispetto alle classiche opere in grigio presentano diversi vantaggi:

- ammettono spostamenti e deformazioni sensibili senza perdere di funzionalità statica;
- in virtù della porosità non ostacolano la circolazione idrica di falda e svolgono una efficace azione drenante;
- sono rinverdibili ed abbattano l'impatto ambientale grazie alla presenza della tasca vegetativa frontale.

La progettazione delle opere in gabbioni è avvenuta secondo i criteri stabiliti per i muri di sostegno a gravità tradizionali, con riferimento agli stati limite elencati al Cap. 6.5 e Cap. 7.11.6 del D.M. 17.01.2018, validi sia per le condizioni statiche che per quelle pseudo-statiche.

Si ricorda inoltre che il gabbione applicato in ambito idraulico necessita anche di adeguate valutazioni tecniche e funzionali in base alle proprie caratteristiche di resistenza alle tensioni di trascinamento.

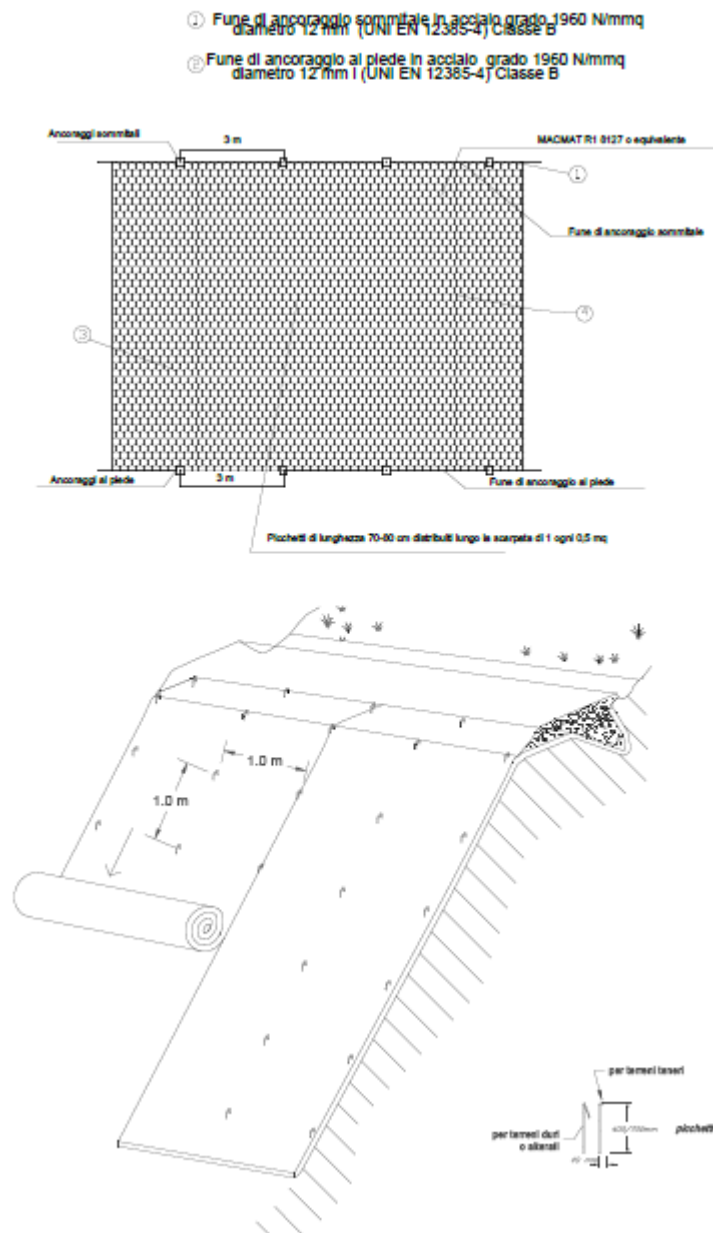
Le principali caratteristiche del filo costituente la rete metallica sono:

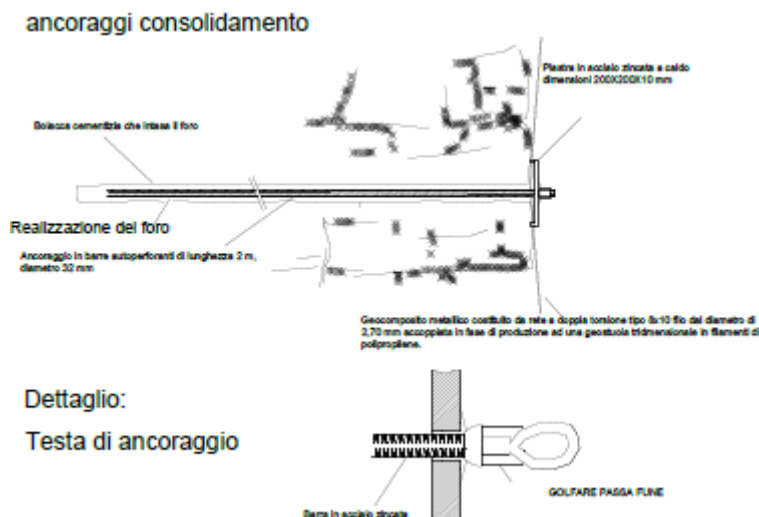
- RESISTENZA A TRAZIONE: I fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3);
 - ALLUNGAMENTO: L'allungamento non deve essere inferiore all'8%, in conformità alle UNI EN 10223-3;
 - RIVESTIMENTO GALVANICO A CALDO ZN.AL5%: Le quantità minime di lega ZN.AL devono soddisfare le disposizioni delle UNI EN 10244-2;
 - ADESIONE DEL RIVESTIMENTO GALVANICO: Secondo UNI EN 10244-2;
- MAGLIA / FILO: • Maglia 8x10 e filo Ø 2,7mm/3,7mm in lega di Zn/Al e polimero estruso

4.3 *Rivestimenti corticali con chiodature*

Questa tipologia di opere viene proposta nelle aree di monte dell'intervento, tra le gabbionate di bordo del piazzale di servizio e il limite con le proprietà private. In queste aree i carichi geotecnici sono minori e minore è il carico idraulico, pertanto è stata scelta una tipologia di opera più leggera ai del consolidamento piuttosto che di sostegno.

INTERVENTO DI CONTROLLO DELL'EROSIONE





Questa tipologia di intervento in sostanza prevede un risestimento del pendio con un telo in fibra naturale accoppiato a rete esagonale a doppia torsione avente la funzione di contenimento. Con una maglia definita nella parte strutturale del progetto sono poi perforati nel terreno dei tiranti di compressione dello stesso tipo per cui il sandwich rete naturale e metallica vengono ancorati al terreno con effetto compressivo. I vari tiranti ancorati al terreno vengono poi fissati tra loro con una serie incrociate di corde metalliche.

La rete metallica da sola non offre la necessaria protezione rispetto all'erosione della frazione medio-fine del terreno; a ciò risulta funzionale l'impiego contestuale di bioreti e altri materiali di sintesi di idonee caratteristiche. Le principali applicazioni del sistema sono il rinforzo corticale, il controllo dell'erosione superficiale ed il rinverdimento di scarpate in terra con inclinazione elevata, di terreni sciolti, di pareti in rocce alterate o miste a terreno. Il sistema viene impiegato per realizzare interventi di protezione che agiscono direttamente sulle litologie interessate, realizzando una mitigazione degli effetti erosivi di disgregazione e degradazione della coltre superficiale. In interventi di rinforzo corticale si completa di opere complementari o accessorie quali chiodature, tirantature in funi d'acciaio e funi diagonali per sviluppare un'azione resistente e consolidante anche in profondità.

La rete metallica a doppia torsione infatti svolge la funzione di opporsi, in funzione delle proprie caratteristiche di resistenza e rigidità, alle tensioni deformative che si sviluppano nella zona corticale della scarpata. Tramite i sistemi di rinforzo corticale le tensioni assorbite dalla rete vengono trasmesse, attraverso chiodi o tiranti, alla porzione più profonda

dell'ammasso, avente migliori caratteristiche geotecniche. Il sistema si completa sempre con un rinverdimento diffuso mediante piantumazione arbustiva o Idrosemina, che consentirà la crescita vegetativa sul medio e lungo periodo, con una finalità estetica ma anche strutturale di stabilizzazione sulla coltre superficiale.

Il Geocomposito è realizzato in rete metallica a doppia torsione con maglie esagonali secondo UNI EN 10223-3. La rete metallica è tessuta con filo di acciaio trafilato a freddo, galvanizzato a caldo con rivestimento in lega Zinco-Alluminio (UNI EN 10244-2) eventualmente rivestito, mediante estrusione, da un polimero plastico (UNI EN 10245), per garantire migliori prestazioni di durabilità in ambienti aggressivi. La maglia esagonale che forma la struttura è a doppia torsione tipo 6X8 o 8x10 (UNI EN 10223-3). La struttura in rete metallica è realizzata in accordo secondo quanto contenuto nelle Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione" del Settembre 2013 del Consiglio Superiore dei LL.PP. La rete metallica è certificata con Marcatura CE in conformità della norma europea ETA 16-0786.

Le principali caratteristiche del filo costituente la rete metallica sono:

- RESISTENZA A TRAZIONE: I fili utilizzati per la produzione dei gabbioni e del filo di legatura dovranno avere una resistenza a trazione compresa tra 350-550 N/mm² (UNI EN 10223-3);
- ALLUNGAMENTO: L'allungamento non deve essere inferiore all'8%, in conformità alle UNI EN 10223-3;
- RIVESTIMENTO GALVANICO A CALDO ZN.AL5%: Le quantità minime di lega ZN.AL devono soddisfare le disposizioni delle UNI EN 10244-2;
- ADESIONE DEL RIVESTIMENTO GALVANICO: Secondo UNI EN 10244-2;

MAGLIA / FILO: • Maglia 8x10 e filo Ø 2,7mm/2,2mm

4.4 Rivestimenti corticali superficiali

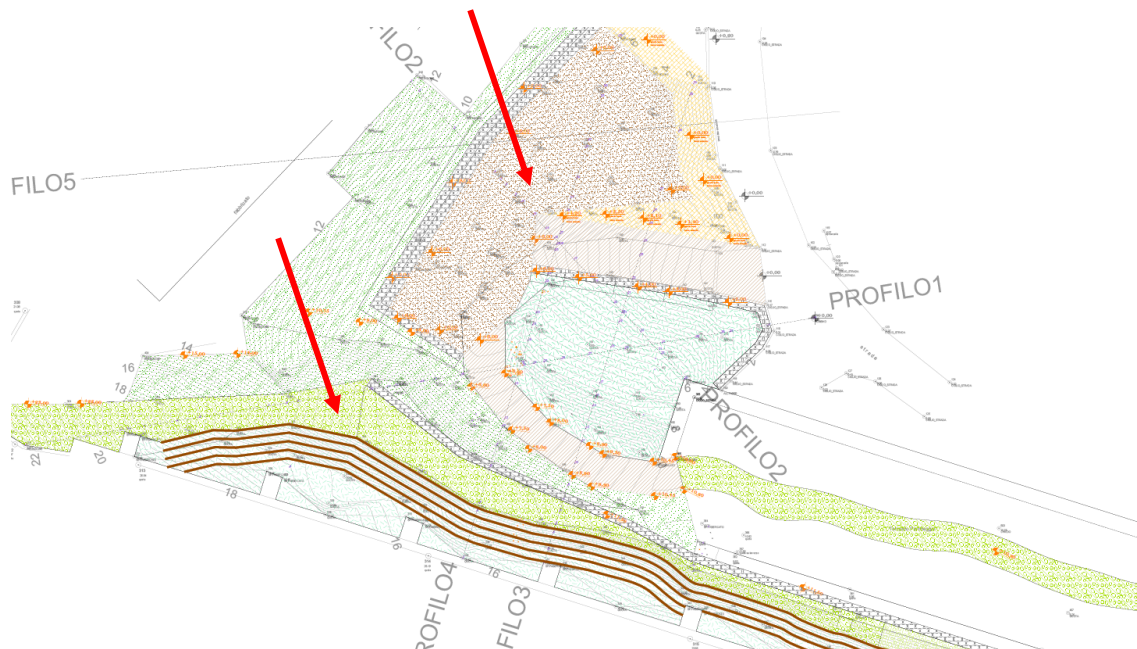
Questa tipologia di intervento viene proposta per l'area superficiale di pertinenza dei reperti archeologici.



Questa tipologia di intervento ha solo carattere antierosivo superficiale, non presenta strutture metalliche infisse sul terreno ma solo ancoraggi profondi 30/40 cm che bloccano a terra la rete metallica

2.4 Area di presidio e pista di manutenzione

Queste aree sono state studiate come luogo di ispezione e manutenzione delle aree oggetto di intervento. Sono entrambi raggiungibili dai mezzi di servizio, anche di più piccole dimensioni.



Sono aree drenanti che garantiscono la filtrazione dell'acqua senza accumuli. La pavimentazione in misto granulare realizzato su una base di breccione di cava di pezzatura 8-10 cm

Sommario

1	Stato attuale dei luoghi.....	1
2	Caratterizzazione sismica del sito	3
2.1	Dati parametri sisma.....	5
3	Analisi dei carichi.....	12
4	Descrizione degli interventi progettuali proposti.....	12
4.1	Terre Armate.....	14
4.2	Gabbioni verdi.....	16
4.3	Rivestimenti corticali con chiodature.....	19
4.4	Rivestimenti corticali superficiali.....	22