AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

SETTORE VIABILITA'

Via Saragat Loc. Campo di Pile, 67100 L'Aquila

DIRIGENTE DEL SETTORE Ing. Nicolino D'Amico

COESIONE ITALIA 21-27 ABRUZZO

ACCORDO PER LA COESIONE 2021-2027

FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

Fondo di Sviluppo e Coesione 2021-2027 *Delibera CIPESS n. 15 del 23/04/2024 - Accordo per la Coesione Governo - Regione Abruzzo.* **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLE STRADE PROVINCIALI.**

CUP : F37H24000030001

I Progettisti :

BRANDI SOCIETÀ D'INGEGNERIA
(mandataria)
Ing. Roberto Brandi

INGEGNERIA GEOLOGIA AMBIENTE TECNOSOIL ENGINEERING s.r.l.
(mandante)
Geol. Eustachio Pietromartire

GEOCART PROFESSIONAL SERVICE S.R.L.
(mandante)
Geom. Nicola Mantini

LIMES SOCIETA' COOPERATIVA
(mandante)
Archeol. Hermann Borghesi

STUDIO TECNICO ING. TARABORRELLI B.
(mandante)
Ing. Taraborrelli Bellafronte Angelo

STUDIO TECNICO AGRONOMICO DOTT. NICOLA TAVANO *(mandante)*
Dott. Nicola Tavano

"ORANGES & DI CARMINE ASSOCIATI"
(mandante)
Arch. Maurizio Oranges

SGAI S.R.L. di E. Forlani & C.
(ausiliaria)
Ing. Andrea Forlani

Il Responsabile del Progetto:
Ing. Ghizzoni Angela

Approvazioni:

PROGETTO ESECUTIVO (D.Lgs. 36/2023 - All. I-7)

C - ELABORATI SPECIALISTICI

SUB-INTERVENTO 5.1 - SP17 DEL PARCO NAZIONALE DI ABRUZZO

Tavola/Allegato	*C49*	**Relazione sui materiali**			
Codice commessa	*T2502*	*Data di emissione* *Novembre 2025*	*Rev* *00*	*Scala*	*Formato* *doc*
Codice elaborato	*ES49*	*Redatto* *Pietromartire L.*	*Controllato* *Pietromartire L.*	*Approvato* *Brandi R.*	

	Novembre 2025	*Brandi R.*	*Emissione Progetto Esecutivo*
	Data	*Operatore*	*Descrizione*

SOMMARIO

1 PREMESSA 1

2 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI INTERVENTI DI PROTEZIONE 2

2.1 Rinforzo con geocomposito in rete metallica a doppia torsione 2

2.1.1 Geocomposito in acciaio con rivestimento in galmac 2

2.1.2 Geocomposito in acciaio con rivestimento in galmac resistenza a trazione 89 kN/m 2

2.1.3 Funi in trefoli di acciaio diagonali 3

2.1.4 Barre di ancoraggio D 32 mm. 3

2.2 Rinforzo con geocomposito in pannelli in fune di acciaio 3

2.2.1 Pannelli in fune di acciaio D 10 mm. 3

2.2.2 Funi in trefoli di acciaio diagonali 3

2.2.3 Barre di ancoraggio D 32 mm. 3

2.3 Barriera paramassi a dissipazione energetica da 3'000 kJ 4

2.4 Barriera paramassi a dissipazione energetica da 5'000 kJ 4

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, redatta ai sensi dell'art. 65 del D.P.R. n. 380 del 06/06/01 e delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate attualmente in vigore, ha lo scopo di identificare e qualificare i materiali strutturali da nell'esecuzione dei lavori relativi agli *Interventi di messa in sicurezza della SP17 del Parco Nazionale di Abruzzo*. Saranno pertanto descritte le caratteristiche dei materiali ed i prodotti per uso strutturale previsti nel progetto, evidenziandone la corrispondenza alle specifiche di progetto ed alle disposizione delle NTC2018 in termini di identificazione e qualificazione con riferimento alle prescrizioni contenute nel capitolo 11 delle NTC.

2 PRESCRIZIONI SUI MATERIALI INTERVENTI DI PROTEZIONE

2.1 Rinforzo con geocomposito in rete metallica a doppia torsione

2.1.1 Geocomposito in acciaio con rivestimento in galmac

Il geocomposito previsto in progetto dovrà essere costituito da una rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato in acciaio avente diametro pari a 2,70 mm. e da funi in acciaio del diametro di 8 mm. inserite longitudinalmente in prossimità della bordatura. Le caratteristiche meccaniche dovranno soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- **Resistenza a trazione**: i fili utilizzati per la fabbricazione delle maglie e del filo di legatura, dovranno avere una resistenza a trazione di 380-550 N/mm^2 superando, per aumentare la resistenza del prodotto finito, quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3 relative al filo in acciaio dolce.
- **Allungamento**: L'allungamento non deve essere inferiore al 10%, conformemente a quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3. I test riportati nelle schede tecniche devono essere effettuati su di un campione di almeno 25 cm di lunghezza.
- **Rivestimento GALMAC**: le quantità minime del rivestimento dovranno soddisfare le disposizioni delle UNI-EN 10244-2 Classe A.
- **Resistenze alla prova di invecchiamento**: i fili non dovranno mostrare segni di ruggine in ambiente contenete anidride solforosa in accordo alla UNI EN ISO 6988;
- **Resistenza a trazione minima longitudinale del geocomposito**: 60 kN/m.
- **Carico di punzonamento limite del geocomposito**: 82 kN.
- **Deformazione limite del geocomposito:** 520 mm.

2.1.2 Geocomposito in acciaio con rivestimento in galmac resistenza a trazione 89 kN/m

Il geo-composito previsto in progetto dovrà essere costituito da una rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale tipo 8x10, tessuta con trafilato in acciaio avente diametro pari a 2,70 mm. e da funi in acciaio del diametro di 8 mm. inserite longitudinalmente in prossimità della bordatura e ad interasse di 50 cm. all'interno del geocomposito. Le caratteristiche meccaniche dovranno soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- **Resistenza a trazione**: i fili utilizzati per la fabbricazione delle maglie e del filo di legatura, dovranno avere una resistenza a trazione di 380-550 N/mm^2 superando, per aumentare la resistenza del prodotto finito, quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3 relative al filo in acciaio dolce.
- **Allungamento**: L'allungamento non deve essere inferiore al 10%, conformemente a quanto previsto dalle UNI-EN 10223-3. I test riportati nelle schede tecniche devono essere effettuati su di un campione di almeno 25 cm di lunghezza.
- **Rivestimento GALMAC**: le quantità minime del rivestimento dovranno soddisfare le disposizioni delle UNI-EN 10244-2 Classe A.
- **Resistenze alla prova di invecchiamento**: i fili non dovranno mostrare segni di ruggine in ambiente contenete anidride solforosa in accordo alla UNI EN ISO 6988;
- **Resistenza a trazione minima longitudinale del geocomposito**: 89 kN/m.
- **Carico di punzonamento limite del geocomposito**: 125 kN.
- **Deformazione limite del geocomposito:** 420 mm.

2.1.3 Funi in trefoli di acciaio diagonali

- **Rivestimento protettivo**: Galmac classe A UNI EN 10264-2;
- **Diametro del filo**: 12 mm.
- **Tipologia di fune a trefoli**: 6x7+WSC (UNI EN 12385-2; UNI EN 12385-4).
- **Grado della fune**: 1770 N/mm^2 (UNI EN 12385-4).

2.1.4 Barre di ancoraggio D 32 mm.

- **Tipo di Barra**: barre ad aderenza migliorata B450C.
- **Snervamento**: 450 N/mm^2.
- **Rottura**: 540 N/mm^2/.
- **Sezione**: 785 mm^2.
- **Diametro esterno**: 28 mm.

2.2 Rinforzo con geocomposito in pannelli in fune di acciaio

2.2.1 Pannelli in fune di acciaio D 10 mm.

I pannelli in fune HEA sono impiegati negli interventi di rafforzamento corticale, nei quali è richiesta un'elevata resistenza, ma non sono ammissibili deformazioni significative del rivestimento. Grazie alle prestazioni multi-direzionali del pannello, i carichi vengono trasferiti efficacemente agli ancoraggi, indipendentemente dalla disposizione degli ancoraggi stessi.

Il pannello dovrà essere costituito da un'unica fune di acciaio inox (di grado ≥1570 MPa), intessuta a formare maglie romboidali, e fissata agli incroci mediante una cucitura in filo di acciaio del diametro di 3 mm.. Le estremità della fune di orditura sono fissate mediante un manicotto di rame pressato. Le caratteristiche meccaniche dovranno soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- **Maglia nominale del pannello**: 300x300 mm.;
- **Diametro della fune di orditura primaria e secondaria**: 10 mm.;
- **Diametro del filo di cucitura al nodo**: 3 mm.;
- **Resistenza allo strappo del nodo**: 19 kN;
- **Diametro della fune di bordo**: 12 mm.;
- **Resistenza a trazione minima longitudinale del geocomposito**: 230 kN/m.
- **Carico di punzonamento limite del geocomposito**: 415 kN.

2.2.2 Funi in trefoli di acciaio diagonali

- **Rivestimento protettivo**: Galmac classe A UNI EN 10264-2;
- **Diametro del filo**: 12 mm.
- **Tipologia di fune a trefoli**: 6x7+WSC (UNI EN 12385-2; UNI EN 12385-4).
- **Grado della fune**: 1770 N/mm^2 (UNI EN 12385-4).

2.2.3 Barre di ancoraggio D 32 mm.

- **Tipo di Barra**: barre ad aderenza mgliorata B450C.
- **Snervamento**: 450 N/mm^2.

- **Rottura**: 540 N/mm2/.
- **Sezione**: 804 mm2.
- **Diametro esterno**: 32 mm.

2.3 Barriera paramassi a dissipazione energetica da 3'000 kJ

La struttura di intercettazione principale è costituita da uno strato di rete ad anelli, continuo su tutta la lunghezza della barriera e posto a valle della struttura portante: in questo modo le forze di impatto sono ripartite su più campate, minimizzando gli sforzi sulle fondazioni. Uno strato addizionale di rete a doppia torsione (secondaria) viene inoltre posizionato a monte della rete ad anelli al fine di trattenere anche il materiale di ridotta pezzatura. Ogni montante è dotato di due controventi di monte, pertanto nel caso in cui un evento franoso causi la rottura di un controvento, il montante dispone ancora di supporto. I sistemi frenanti, che dissipano energia per deformazione - e non per attrito - garantiscono stabilità delle prestazioni nel tempo e performances elevate, con elevati assorbimenti di energia e conseguente ottimizzazione degli ancoraggi, e deformazioni della struttura molto contenute. Di seguito si riportano le prescrizioni minime dimensionali e le caratteristiche dei materiali da utilizzare:

- **Classe Energetica**: 6;
- **Montanti**: profili HEA 160 S275;
- **Funi portanti**: 20 mm.;
- **Funi di controvento**: 20 mm.;
- **Rete ad anelli**: Anelli diametro 350 mm. – filo 3 mm. Con 12 avvolgimenti;
- **Rete a doppia torsione**: maglia 8x10 mm. Filo 2.2 mm.;
- **Forze massime sull'ancoraggio laterale**: 300 kN;
- **Forze massime sull'ancoraggio di monte**: 244 kN.
- **Forza massima di compressione sui montanti**: 275 kN;
- **Forza massima di taglio alla base dei montanti**: 208 kN.

2.4 Barriera paramassi a dissipazione energetica da 5'000 kJ

La struttura di intercettazione principale è costituita da uno strato di rete ad anelli, continuo su tutta la lunghezza della barriera e posto a valle della struttura portante: in questo modo le forze di impatto sono ripartite su più campate, minimizzando gli sforzi sulle fondazioni. Uno strato addizionale di rete a doppia torsione (secondaria) viene inoltre posizionato a monte della rete ad anelli al fine di trattenere anche il materiale di ridotta pezzatura. Ogni montante è dotato di due controventi di monte, pertanto nel caso in cui un evento franoso causi la rottura di un controvento, il montante dispone ancora di supporto. I sistemi frenanti, che dissipano energia per deformazione - e non per attrito - garantiscono stabilità delle prestazioni nel tempo e performances elevate, con elevati assorbimenti di energia e conseguente ottimizzazione degli ancoraggi, e deformazioni della struttura molto contenute. Di seguito si riportano le prescrizioni minime dimensionali e le caratteristiche dei materiali da utilizzare:

- **Classe Energetica**: 8;
- **Montanti**: profili HEA 220 S275;
- **Funi portanti**: 20 mm.;
- **Funi di controvento**: 20 mm.;
- **Rete ad anelli**: Anelli diametro 350 mm. – filo 3 mm. Con 12 avvolgimenti;

- **Rete a doppia torsione**: maglia 8x10 mm. Filo 2.2 mm.;
- **Forze massime sull'ancoraggio laterale**: 282 kN;
- **Forze massime sull'ancoraggio di monte**: 245 kN.
- **Forza massima di compressione sui montanti**: 585 kN;
- **Forza massima di taglio alla base dei montanti**: 480 kN.