COMUNE DI CANISTRO

Provincia dell'Aquila

PR Abruzzo FESR 2021-2027 - Priorità III - Obiettivo di Policy OP2 - Obiettivo specifico 2.4 "Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici". Azione 2.4.1. - Contrasto al dissesto idrogeologico. Attuazione programma degli interventi di consolidamento frane di cui alla D.G.R. 29 maggio 2025 n. 322. Convenzione tra la Regione Abruzzo e il Comune di Canistro del 31/12/2025 per la realizzazione dell'intervento denominato "Consolidamento e risanamento idrogeologico nelle aree a rischio intervento in località Fonticella -Area 2".

CUP: C57H22003230002 - Cod. ReNDiS: 131R051/MT. Importo: € 1.223.142,00

Cofinanziato dall'Unione europea

COESIONE ITALIA 21-27 ABRUZZO

LAVORI DI "CONSOLIDAMENTO E RISANAMENTO IDROGEOLOGICO NELLE AREE A RISCHIO. INTERVENTO IN LOCALITÀ FONTICELLA, AREA 2: MADONNA DELLA FONTICELLA - CUP C57H22003230002

PROGETTO ESECUTIVO



IL SINDACO
Ing. Gianmaria VITALE

IL R.U.P.
Ing. Chiara STORIONE

(Visti e Approvazioni)

APM engineering
Societa' di Servizi di Ingegneria
Sede Legale: Via Giuseppe Saragat, 62 - L'Aquila
Sede Operativa: Via B.Cesidio, 37A - L'Aquila
Tel.:+39.0862.1969400 - Fax:+39.0862.1966502
www.apmaq.it - info@apmaq.it - info@pec.apmaq.it

Il Tecnico
Ing. Paolo MASCIOCCHI
Albo Ingegneri AQ n. 1942
Ing. Antonio MANNA
Albo Ingegneri AQ n. 1622

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DELL'AQUILA
Ingegnere ANTONIO MANNA ISCRITTO ALL'ALBO N. 1622

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DELL'AQUILA
Settori: civile e ambientale, industriale, dell'informazione
Ingegnere PAOLO MASCIOCCHI n° 1942 Sezione A

(Timbro e Firma)

Tav.
ES.02

Elaborato
RELAZIONE SUI MATERIALI

Data: Settembre 2026

Scala: /

Rev.	Data	Motivo	Redazione	Verifica Direttore Tecnico
01	SET 2026	Revisione Progetto Esecutivo	Ing. A.Manna - Ing. P.Masciocchi	Ing. Antonio Manna
00	NOV 2022	Trasmissione Progetto Esecutivo	Ing. A.Manna - Ing. P.Masciocchi	Ing. Antonio Manna

Sommario

Premessa....2
Normativa....2
1. Materiali impiegati e modalità di posa....3
1.1. Cemento armato per cordolo sommitale paratia....3
1.2. Micropali....3
1.3. Terre rinforzate....5

Premessa

La relazione sui materiali è redatta secondo le prescrizioni e le indicazioni riportate nel cap.10 e nel cap.11 delle NTC-18 e relativa circolare esplicativa.

Normativa

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 21/01/19, n.7 C.S.LL.PP “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- norme UNI 11104 e UNI EN 206-1

1. Materiali impiegati e modalità di posa

1.1. Cemento armato per cordolo sommitale paratia

Calcestruzzo

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1,

Classe di resistenza	C25/30
Resistenza cilindrica	fck = 25 N/mm²
Modulo elastico	E =31447 N/mm²
Diametro massimo aggregato	Dmax 24 mm
Classe di consistenza	S4
Classe di esposizione	XC2
Contenuto minimo cemento	300 kg/m^3
Massimo rapporto a/c	0.5
Copriferro	40 mm

Acciaio da cemento armato

Barre laminate a caldo	B450C
Resistenza a snervamento	fy=450N/mm²
Resistenza a rottura	ft=540N/mm²
Modulo elastico	E=210000 N/mm²

1.2. Micropali

Armature metalliche

Si impiegheranno armature costituite da tubolari a sezione circolare laminati a caldo in classe minima S355JR.

Tipologia di acciaio

Verrà impiegato acciaio con caratteristiche meccaniche conformi a:
UNI EN 10025 - Laminati; UNI EN 10346 – Lamiera
Qualità: S355 JR per profili metallici – travi e piastre

Resistenza caratteristica allo snervamento	$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
Resistenza caratteristica a rottura	$f_{t,k}$ = 510 N/mm²
Modulo elastico	E = 210.000 N/mm^2

Bulloneria e saldature

Bulloneria classi (8.8) (vite + dado) secondo UNI-EN ISO 898/1:

Resistenza caratteristica allo snervamento	$f_{y,B}$ = 640 N/mm²

Resistenza caratteristica a rottura $f_{t,B}$ = 800N/mm²

- Coppie di serraggio per bulloni non precaricati
- Saldature di classe II (secondo UNI 5132)
- Saldature ad arco con elettrodi rivestiti tipo E52 3 o 4 o equivalenti per saldatura automatica o semiautomatica secondo UNI EN ISO 2560:2007 Altezza di gola del cordone di saldatura maggiore di 7/10 dello spessore minimo collegato.

Gli elementi tubolari saranno dotati di estremità atte a consentire giunzioni maschio-femmina o manicottate

	
Giunzione con manicotti	*Estremità filettata del tubolare*

Malta e miscele cementizio per completamento micropali

Saranno impiegate malte cementizie a prestazione garantita secondo la norma EN 196-1 con le seguenti caratteristiche di dettaglio:

Dati Tecnici	
Peso specifico della polvere	ca. 1.650 kg/m³
Granulometria	< 3 mm
Resa	ca. 1.850 kg di polvere secca per ottenere 1 m³ di malta bagnata
Acqua d'impasto	16,5-17,5%
Densità malta fresca	ca. 2.150 kg/m³
Resistenza a compressione a 7 gg (EN 1015-11)	≥ 26 N/mm²
Resistenza a compressione a 28 (EN 1015-11)	≥ 32 N/mm²
Modulo Elastico in compressione (EN 13412 - metodo 2)	≥ 21.000 MPa
Contenuto ione Cl^- (EN 1015-17)	≤ 0,05%
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 1015-19)	μ = 15/35 (valore tabulato)
Coefficiente di conducibilità termica (EN 1745)	λ = 1,2 W/m·K (valore tabulato)
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse A1
Fluidità secondo EN 1015-3 modificata senza colpi	180-200 mm
Conforme alla norma EN 998-2	M30
Le prestazioni sottoriportate sono ottenute impastando il prodotto con 17% di acqua in ambiente a temperatura e umidità controllata (20±1°C e 60±5%U.R.).	

1.3. Terre rinforzate

Elementi di rinforzo - Terramesh Verde Light

La struttura di sostegno in terra rinforzata con paramento rinverdibile è realizzata in elementi marcati CE in accordo con la ETA 16/0767 per gli specifici impieghi come “sistemi in rete metallica per il rinforzo del terreno per opere di sostegno”. La struttura è costituita da elementi di armatura planari orizzontali, larghi 3.0 m, in rete metallica a doppia torsione, realizzati in accordo con le “Linee Guida per la certificazione di idoneità tecnica all’impiego e l’utilizzo di prodotti in rete metallica a doppia torsione “approvate dal Consiglio Superiore LL.PP. (n.69/2013), ed in accordo con la UNI EN 10223-3:2013.

La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 (UNI-EN 10223-3), tessuta con filo in acciaio trafilato, avente un diametro pari 2.20 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all’EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 230 g/mq. Oltre a tale trattamento il filo sarà ricoperto da un rivestimento di materiale plastico che dovrà avere uno spessore nominale di 0.50 mm, portando il diametro esterno al valore nominale di 3.20 mm. La resistenza del polimero ai raggi UV sarà tale che a seguito di un’esposizione di 2500 ore a radiazioni UV (secondo ISO 4892-2 o ISO 4892-3) il carico di rottura e l’allungamento a rottura non variano in misura maggiore al 25%.

La resistenza a trazione della rete dovrà essere non inferiore a 35 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013).

La rete una volta sottoposta al 50% del carico massimo a rottura per trazione pari a 17.5 kN/m, non dovrà presentare rotture del rivestimento plastico del filo all’interno delle torsioni.

Capacità di carico a punzonamento della rete dovrà essere non inferiore a 36 kN (test eseguiti in accordo alla UNI 11437 e alla ISO 17746).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in SO_2 (0,2 dm^3 SO_2 per 2 dm^3 acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 6988).

La rete deve presentare una resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5% (test eseguito in accordo alla EN ISO 9227).

Ogni singolo elemento è provvisto di barrette di rinforzo galvanizzate con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq e plasticate, aventi diametro pari a 2.70/3.70 mm e inserite all'interno della doppia torsione delle maglie, in corrispondenza dello spigolo superiore ed inferiore del paramento. Il paramento in vista sarà provvisto inoltre di un elemento di irrigidimento interno assemblato in fase di produzione in stabilimento, costituito da un pannello di rete elettrosaldata con diametro non inferiore a 6 mm e da un idoneo ritentore di fini. Il paramento sarà fissato con pendenza variabile, per mezzo di elementi a squadra realizzati in tondino metallico e preassemblati alla struttura. Gli elementi di rinforzo contigui saranno posti in opera e legati tra loro con punti metallici

meccanizzati galvanizzati con Galmac lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) classe A secondo la UNI EN 10244-2, con diametro 3.00 mm e carico di rottura minimo pari a 1700 MPa.

Il Sistema Qualità della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 9001:2008 da un organismo terzo indipendente. Il Sistema di Gestione Ambientale della ditta produttrice dovrà essere inoltre certificato in accordo alla ISO 14001:2004 da un organismo terzo indipendente.

Le lunghezze dei rinforzi sono riportate negli elaborati grafici di dettaglio e nei tabulati di dimensionamento allegati.

Requisiti richiesti per il rilevato strutturale

Il terreno di riempimento che costituisce il rilevato strutturale dell'opera, potrà provenire sia da scavi precedentemente eseguiti sia da cave di prestito e facendo riferimento alle classificazioni ASTM D 3282 o UNI 10006 dovrà appartenere ai A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 con esclusione di pezzature superiori a 150mm.

Il materiale con dimensioni superiori a 100 mm è ammesso con percentuale inferiore al 15% del totale. In ogni caso dovranno essere esclusi i materiali che, da prove opportune, presentino parametri geomeccanici (angoli d'attrito e coesione) minori di quelli previsti in progetto.

Il peso di volume del terreno di riempimento, in opera compattato, dovrà essere superiore a 18-19 kN/m3.

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio.

- analisi granulometrica;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua;
- determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332;
- prova di compattazione AASHTO.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa degli elementi di rinforzo, in relazione alle caratteristiche dei terreni utilizzati.