



Divisione Esercizio

CENTRO DI MANUTENZIONE DI TRIESTE E GORIZIA

**LAVORI DI SOMMA URGENZA PER L'ESECUZIONE DI INTERVENTI DI
RIPRISTINO FUNZIONALE DELLA PENDICE FRANATA IN FREGIO ALLA S.R. 409
DAL KM 1+850 AL KM 1+950 CA. IN COMUNE DI CORMONS (GO)**

PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA FVG STRADE:

ing. Matteo Visintin
Ordine degli Ingegneri di Gorizia n° 818 sezione A

PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:

geol. Giovanni Pietro Pinzani / ing. Luciano Zarattini
ATEC S.r.l. Strada del Friuli, 30 - TRIESTE

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE FVG STRADE:

geom. Luca Zorzut
geom. Gianandrea Silvestri

IL RESPONSABILE DEL PROGETTO FVG STRADE:

ing. Matteo Visintin
Ordine degli Ingegneri di Gorizia n° 818 sezione A

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA:

ing. Luciano Zarattini – ATEC S.r.l.
Ordine degli Ingegneri di Trieste n° 1641 sezione A

PROTOCOLLO

1516

DATA

04/12/2025

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO NORME TECNICHE

CIG: BA3AF2426F

CODICE LAVOVO: SU01-2025

CODIFICA

SU01-2025_ 0 8

NUMERO ELABORATO:

R.06.b

REVISIONE

A

SCALA

A	EMISSIONE	MAR 2026	MV	GS	LV
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



FRIULI venezia giulia
STRade S.p.A.

Progetto in somma urgenza per il consolidamento e messa in sicurezza della frana a monte della SR409 in prossimità del km 1+800 in località Subida

CIG: B982917CF0



ATEC engineering s.r.l.
Strada del Friuli 30, 34136 Trieste
www.atec-engineering.it
tel. 040-410246 fax 040-4529546

Progettista intervento:
rif. DPR 328/2001 art.41

geol. Giovanni Pietro PINZANI

Calcolatore strutture metalliche e sicurezza:
rif. DPR 328/2001 art.45

ing. Luciano ZARATTINI

collaboratore:

geol. Mattia CASANOVA

DATA/REVISIONE
27 marzo 2026 / REV. 00

COMMITTENZA

FVG Strade S.p.a.

R.U.P.

ing. Matteo VISINTIN

RELAZIONE N°

RNT

TITOLO

NORME E PRESTAZIONI TECNICHE

PER PRESA VISIONE

Indice

1)	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	1
2)	REGOLE GENERALI	2
2.1)	Campo d'applicazione	2
2.2)	Generalità	2
2.3)	Esecuzione	2
2.4)	Prestazioni accessorie	2
3)	PRESTAZIONI TECNICHE E MATERIALI	3
3.1)	Impianto cantiere	3
3.2)	Taglio vegetazione	3
3.3)	Rimozione o riposizionamento in aderenza rete	3
3.4)	Disgaggio.....	3
3.5)	Analisi chimiche.....	3
3.6)	Discarica.....	3
3.7)	Rete metallica con retina inox	4
3.8)	Rete metallica con geostuoia antierosione	4
3.9)	Chiodi di ancoraggio.....	4
3.9.1)	Perforazione 90 mm.....	4
3.9.2)	Perforazione 38-41 mm con perforatrice portatile	5
3.9.3)	Chiodo B450C 24 mm.....	5
3.9.4)	Chiodo B450C 32 mm.....	5
3.9.5)	Specifiche generali.....	5
3.9.6)	Miscele cementizie.....	5
3.9.7)	Prove.....	6
3.10)	Funi di cucitura della chiodatura.....	6

1) *NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO*

NTC 2018

Raccomandazioni AICAP – edizione 1993 e 2012.

2) *REGOLE GENERALI*

2.1) *Campo d'applicazione*

Le presenti "Disposizioni tecniche contrattuali" DTC rappresentano delle regole generali per i lavori di costruzione.

I riferimenti a norme estere sono da intendersi come definizione di "esecuzione a regola d'arte". Attestati di prova e certificati secondo le suddette norme possono anche essere costituite da documentazione equivalente, purché vengano rispettati i più aggiornati principi della "esecuzione a regola d'arte".

Dove vengano richiamate norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà rispettivamente ritenersi prorogata o riferita alla norma sostitutiva.

Solo per i riferimenti normativi di buona tecnica con indicazione della data, si considera unicamente l'edizione citata.

Qualora le norme nazionali siano state sostituite da norme europee EN, valgono queste ultime, anche se non esplicitamente citate.

Per lavorazioni particolari per le quali non siano disponibili disposizioni normative specifiche, dovranno essere seguite le disposizioni contenute nelle schede tecniche del produttore, fatta salva comunque la rispondenza ai requisiti prestazionali richiesti.

2.2) *Generalità*

Le prestazioni comprendono la fornitura dei materiali e elementi costruttivi occorrenti, con lo scarico e il deposito in cantiere, e le successive movimentazioni necessarie.

I materiali e elementi costruttivi devono essere idonei al loro impiego e devono essere tra di loro compatibili.

Nell'ambito delle generali iniziative ecologiche si dovrà promuovere e sostenere l'impiego per tutti i lavori di materiali riciclati. Qualora siano disponibili materiali riciclati compatibili con le esigenze economiche e rispondenti ai requisiti delle vigenti direttive sul reimpiego di materiali di recupero, essi sono obbligatoriamente da preferire ai materiali di produzione primaria. I materiali riciclati usati devono essere prodotti in impianti regolarmente autorizzati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti. I materiali e elementi costruttivi per i quali sono applicabili norme tecniche, devono essere conformi a esse per qualità e per dimensione.

I materiali e elementi costruttivi per i quali, secondo le norme, è richiesta l'omologazione devono essere omologati e conformi ai requisiti di omologazione.

I materiali e elementi costruttivi per i quali nel disciplinare prestazionale non si faccia riferimento a particolari specifiche tecniche, possono essere utilizzati anche nel caso in cui siano conformi a norme, prescrizioni tecniche o a altre disposizioni di Stati esteri, purché il grado di protezione richiesto per la sicurezza, la salute e la funzionalità venga garantito in maniera duratura.

Qualora per i materiali e elementi costruttivi sia previsto in via generale l'obbligo di verifica, di marchiatura o venga richiesta la certificazione d'idoneità, a es. mediante l'omologazione da parte dell'autorità di controllo, si può presupporre l'equivalenza solo qualora i materiali e elementi costruttivi rechino un marchio di controllo o di verifica o qualora sia stata eseguita e attestata la citata verifica di idoneità.

2.3) *Esecuzione*

Le aree destinate al traffico vanno tenute libere da ostacoli.

L'APPALTANTE dovrà essere immediatamente informato del rinvenimento di sostanze nocive, a es. nei terreni, nelle acque o negli elementi costruttivi. In caso di pericolo imminente, l'appaltatore deve prendere immediatamente idonee misure di sicurezza. Le ulteriori misure vanno stabilite di comune accordo.

2.4) *Prestazioni accessorie*

Sono prestazioni accessorie le prestazioni che rientrano tra gli obblighi contrattuali anche senza essere espressamente menzionate nel contratto e negli elaborati progettuali.

Le prestazioni accessorie, se non espressamente oggetto di voci nell'elenco delle prestazioni e dei prezzi, si intendono sempre compensate assieme alle prestazioni a cui si riferiscono

3) PRESTAZIONI TECNICHE E MATERIALI

3.1) *Impianto cantiere*

Impianto cantiere - Approntamento impianto di cantiere per esecuzione di opere di prevenzione rischi, comprensivo di approntamento delle strade di accesso e di movimentazione interna, ammassamento e ripiegamento delle attrezzature. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per il carico, il trasporto e lo scarico delle attrezzature, sia in andata che nel ritorno, necessarie per l'esecuzione dei lavori e quanto altro necessario per dare ogni cantiere pronto al funzionamento. Nel prezzo è compreso ogni onere per l'eventuale utilizzo di mezzi speciali e dell'elicottero. E' inoltre compreso e compensato ogni onere per le operazioni di ripristino delle aree di cantiere e delle relative strade di accesso al termine dei lavori. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative.

3.2) *Taglio vegetazione*

Taglio vegetazione - Pulizia e taglio della vegetazione eseguita da personale specializzato provvisto di attrezzatura adeguata comprese alberature di diametro medio sino a 30 cm in base alle indicazioni della DL. Il prezzo comprende lo smaltimento in discarica del materiale tagliato ed anche di quello preesistente nell'area di cantiere.

3.3) *Rimozione o riposizionamento in aderenza rete*

Rimozione rete o riposizionamento in aderenza - Rimozione dalla scarpata con svuotamento del materiale trattenuto e smaltimento in discarica o altro luogo autorizzato di reti doppia torsione, funi di cucitura, geostuoie, golfari, chiodi sporgenti e qualsiasi elemento artificiale presente sulla scarpata che ostacoli le successive attività di posa. In base alle indicazioni della DL, in alternativa all'asporto della rete, questa potrà essere fissata in perfetta aderenza alla parete mediante tasselli da roccia, staffe e/o picchetti.

3.4) *Disgaggio*

Disgaggio - Interventi di perlustrazione, disgaggio e pulizia di pareti rocciose eseguito a qualsiasi altezza dal piano viabile con personale specializzato rocciatore provvisto di attrezzatura adeguata per la rimozione di massi pericolanti e di ogni porzione rocciosa precaria, eseguito su area estesa e pareti morfologicamente regolari. La lavorazione dovrà essere eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Nel prezzo è compreso ogni onere per l'allontanamento del materiale con qualsiasi mezzo fino ad una distanza stradale di 15 km su aree che verranno concordate con la DL, il carico, lo scarico e la sistemazione, ma sono esclusi eventuali oneri di discarica che saranno compensati a parte. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative.

3.5) *Analisi chimiche*

Analisi chimiche - Esecuzione di analisi chimiche, compreso il prelievo e trasporto dei campioni in laboratorio certificato, per lo smaltimento in discarica e classificazione secondo la norma "terre e rocce da scavo".

3.6) *Discarica*

Discarica - Trasporto e conferimento del materiale inerte di risulta dal cantiere alla discarica autorizzata allo smaltimento definitivo di rifiuti compreso trasporto, conferimento del rifiuto all'impianto, ecotassa. Distanza entro 30 km.

3.7) Rete metallica con retina inox

Rete metallica abbinata a retina inox - Rivestimento eseguito su versanti o pareti rocciose a qualsiasi altezza dal piano viabile da personale specializzato rocciatore con l'utilizzo di rete metallica a doppia torsione, in possesso di certificazione CE in conformità alla Direttiva Europea Prodotti da Costruzione (CPD) 89/106, 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"(n.69/2013) e con la UNI EN 10223-3:2013. Il geocomposito sarà costituito da rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale e sarà accoppiato meccanicamente per punti ad una retina metallica a tripla torsione. La rete metallica zincata a tripla torsione avrà maglia di dimensioni pari a 16x16 mm. (UNI EN 10223-3) e diametro del filo 0,70 mm. (UNI EN 10319). I punti di assemblaggio dovranno essere di tipo metallico, inoltre dovranno essere posti uniformemente al fine di garantire una adesione il più corretta possibile fra rete e retina, nella misura di almeno 3 punti metallici per mq. La rete metallica a doppia torsione deve essere realizzata con maglia esagonale tipo 8x10 tessuta con filo in acciaio trafilato avente un diametro pari 2.70 mm, galvanizzato con Galfan, lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), con un quantitativo non inferiore a 245 g/m2 (classe A secondo la UNI EN 10244-2). La resistenza a trazione nominale della rete dovrà essere non inferiore a 50 kN/m (test eseguiti in accordo alla UNI EN 10223-3:2013). Ai fini della valutazione della deformazione per riempimento, il produttore dovrà fornire il certificato di un test eseguito secondo la norma UNI 11437:2012, in cui si evincano i seguenti dati: carico 5 kN deformazione minore o uguale a 20 cm, carico 10 kN deformazione minore o uguale a 25 cm, carico 15 kN deformazione minore o uguale a 28 cm, carico 40 kN deformazione minore o uguale a 40 cm. La rete dovrà essere fissata alla scarpata mediante tasselli da roccia con densità 1 tassello/mq. La rete, in teli di larghezza 2 o 3 m, sarà fissata alla sommità ed al piede della parete rocciosa alla predisposta struttura di contenimento. I teli di rete dovranno essere legati tra loro almeno ogni 20 cm con doppio filo metallico zincato del diametro di mm. 3; stessa legatura verrà effettuata alle funi correnti di sommità e struttura di contenimento inferiore. E' compreso l'onere per lavoro eseguito per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessarie e gli sfridi. Computato per mq di superficie coperta compresi sfridi e sormonti.

3.8) Rete metallica con geostuoia antirivulsione

Rete metallica abbinata a geostuoia - F.p.o. su parete rocciosa o terreno, di rivestimento costituito da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale e da una geostuoia tridimensionale polimerica da 12 mm compenetrata e rese solidali durante il processo di produzione. La geostuoia di colore marrone avrà una massa areica minima di 600 g/m2 e sarà costituita da filamenti di polipropilene stabilizzati per resistere ai raggi UV. La rete metallica a doppia torsione avrà una maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm2 e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari a 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 gr/m2. La rete dovrà essere stesa in aderenza alla scarpata e fissata mediante spezzoni di acciaio, Ø = 12 mm, di lunghezza 30-70 cm o tasselli da roccia con densità minima di 1 picch./mq o superiore se necessario. La rete, in teli di larghezza 2 o 3 m, sarà fissata alla sommità ed al piede della parete rocciosa alla predisposta struttura di contenimento. I teli di rete dovranno essere legati tra loro almeno ogni 20 cm con doppio filo metallico zincato del diametro di mm. 3; stessa legatura verrà effettuata alle funi correnti di sommità e struttura di contenimento inferiore. E' compreso l'onere per lavoro eseguito per qualsiasi dimensione dell'area da rivestire, la fornitura ed il trasporto di tutti i materiali necessarie e gli sfridi. Computato per mq di superficie coperta compresi sfridi e sormonti.

3.9) Chiodi di ancoraggio

3.9.1) Perforazione 90 mm

Perforazione 90 mm - Perforazione non inferiore a 90 mm per ancoraggi, tiranti, micropali o ancoraggi barriere paramassi eseguita con perforatrice pneumatica con martello fondoforo su versanti o pareti rocciose a qualsiasi altezza dal piano viabile da personale specializzato rocciatore provvisto dell'attrezzatura adeguata in terreno di qualsiasi natura e consistenza anche con l'ausilio

di rivestimento. Nel prezzo è compreso ogni onere per la corretta realizzazione compresa la pulizia del foro e l'eventuale utilizzo di fluidi per il sostentamento del foro.

3.9.2) *Perforazione 38-41 mm con perforatrice portatile*

Perforazione con perforatrice portatile - Perforazione su pareti rocciose eseguita con perforatrice portatile pneumatica a rotoperussione da personale specializzato rocciatore provvisto dell'attrezzatura adeguata, in roccia di qualsiasi natura e consistenza fino ad una profondità di 6.00 m e fino ad un diametro di 41 mm. Nel prezzo è compreso ogni onere per la corretta realizzazione compresa la pulizia del foro e l'eventuale utilizzo di fluidi per il sostentamento del foro.

3.9.3) *Chiodo B450C 24 mm*

Chiodo B450C 24 mm - F.p.o. di ancoraggio passivo in barra in acciaio B450C Ønom 24 mm comprensivo di golfare zincato M24 e completo intasamento del foro mediante iniezione con idonea boiaccia cementizia antiritiro.

3.9.4) *Chiodo B450C 32 mm*

Chiodo B450C 32 mm - F.p.o. di ancoraggio passivo in barra in acciaio B450C Ønom 32 mm comprensivo di golfare zincato M30 e completo intasamento del foro mediante iniezione con idonea boiaccia cementizia antiritiro.

3.9.5) *Specifiche generali*

Per tutti i tipi di chiodo, le perforazioni per gli ancoraggi, comunque inclinate ed in materiali di qualsiasi natura, durezza e consistenza, anche in presenza di vuoti, d'acqua di qualsiasi entità e pressione, saranno eseguite tramite attrezzature a rotoperussione idonee ad operare a qualsiasi altezza e condizione. Qualora le caratteristiche dei terreni e delle rocce o la presenza dell'acqua lo richiedesse, il foro potrà essere sostenuto mediante idonee soluzioni acquose o tubazioni durante la perforazione e nelle fasi successive.

Le seguenti attività sono da considerarsi comprese nella realizzazione degli ancoraggi:

- le eventuali guaine, i tubi di iniezione e di sfiato, i dispositivi di bloccaggio e di fissaggio, i distanziatori, i golfari con i relativi accessori;
- il serraggio, la tesatura ed il collaudo, nonché quant'altro occorrente per la perfetta messa in esercizio degli ancoraggi.

La cementazione sarà effettuata mediante iniezioni di boiaccia di cemento antiritiro con tutti gli accorgimenti e i materiali necessari per assicurare il completo riempimento dei fori e l'aderenza del chiodo alla roccia per tutta la sua lunghezza.

Nel caso di impiego di cementi speciali o resine sintetiche, dovrà essere garantita l'assenza di ioni aggressivi e l'impiegabilità nel caso specifico.

Prima di procedere all'esecuzione degli ancoraggi, su eventuale indicazione della DL, l'Impresa dovrà eseguire a sua cura una serie di "ancoraggi di prova" atti a dimostrare l'idoneità e la fattibilità delle modalità prescelte, nonché a verificare ed eventualmente modificare, il dimensionamento degli ancoraggi previsto dal progetto esecutivo.

Tali ancoraggi non saranno utilizzabili per l'impiego successivo.

Prima della cementazione dei singoli chiodi, previa comunicazione da parte della DL, sarà facoltà della stessa eseguire una verifica diretta della lunghezza delle singole barre mediante estrazione dal foro e con oneri a carico dell'impresa.

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Produttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la DL potrà verificare comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare, a carico dell'Impresa, almeno una serie di prove di controllo. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica la DL potrà richiedere la redazione di appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa.

3.9.6) *Miscela cementizie*

Si dovrà aver cura di realizzare uno studio preliminare della miscela cementizia di iniezione che avverrà a cura dell'Impresa. Dovrà essere effettuato con debito anticipo rispetto alla data di inizio dei lavori di consolidamento.

Su eventuale richiesta della DL si dovranno eseguire gli impasti di prova della miscela cementizia, secondo le indicazioni previste in progetto.

I risultati delle eventuali prove eseguite verranno riportati su una apposita relazione, dove verrà definita la composizione della miscela da utilizzare in fase esecutiva.

Su tale relazione si dovrà riportare:

- elenco dei materiali impiegati, indicante provenienza, tipo, e qualità dei medesimi;
- certificati dei materiali costituenti la miscela di impasto;
- tipo e dosaggio del cemento;
- rapporti acqua/cemento;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- risultati delle prove preliminari di resistenza a compressione;
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento.

La documentazione dovrà essere fornita alla D.L., che procederà all'eventuale approvazione. L'approvazione, tuttavia non solleva l'Impresa dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti. Qualora richiesto dalla DL, in sede di posa in opera si dovranno effettuare le seguenti attività:

- prelievo dei campioni, per l'esecuzione di prove di compressione a rottura, che a 7 giorni e 20 °C ± 1 , dovrà risultare ≥ 15 MPa e del peso specifico;
- verifica della fluidità ad ogni impasto, che mediante il cono di Marsh dovrà essere compresa tra 10 – 30 sec;
- essudazione, dovrà essere al massimo essere pari al 2% in volume.

Tutta la documentazione precedentemente riportata dovrà essere fornita alla D.L..

La D.L. si riserva la facoltà di far eseguire ulteriori prove di controllo dei materiali in esame. Tali prove sono a cura dell'Impresa.

3.9.7) Prove

I criteri di progettazione, verifica e costruzione delle opere faranno sempre riferimento alle prescrizioni delle NTC 2018 ed alle istruzioni contenute nella Circ. 30483 del 24.09.88.

Per quanto non specificamente previsto, si dà riferimento alle Raccomandazioni AICAP – edizione 1993 e 2012.

Nelle prime fasi di cantiere, su richieste eventuale ed indicazione della DL, verranno eseguite n° 3 prove a distruzione su ancoraggi preliminarmente realizzati e non facenti parte delle computazioni di progetto.

Le prove preliminari sugli ancoraggi sono a carico dell'Appaltatore.

3.10) Funi di cucitura della chiodatura

Il sistema di chiodatura realizzato dovrà essere cucito in parete e secondo gli schemi di progetto mediante fune di diametro 12 mm in trefoli d'acciaio AMZ con resistenza unitaria del filo elementare di 1770 N/mm². Le funi dovranno essere adeguatamente tesate al fine di garantire la massima aderenza possibile al versante e fissate mediante i morsetti indicati nelle tavole progettuali.

L'Impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori i certificati rilasciati dal Produttore che attestino i quantitativi acquistati dall'Impresa e la rispondenza del materiale ai requisiti sopra indicati ed alle prescrizioni progettuali. Prima dell'esecuzione dei lavori la DL potrà verificare comunque la rispondenza del materiale ai requisiti prescritti, prelevando dei campioni di materiale in quantità tale da poter effettuare almeno una serie di prove di controllo a carico dell'Impresa. Se i risultati delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale cui la prova si riferisce verrà scartato.

Di tutte le operazioni di controllo, di prelievo e di verifica la DL potrà richiedere la redazione di appositi verbali firmati in contraddittorio con l'Impresa.