



SOCIETA' ITALIANA  
 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS  
 Sede legale: fraz. San Giuliano, 2 - 10059 Susa (TO)



MUSINET ENGINEERING S.p.A.  
 Cso Svizzera, 185  
 10149 TORINO  
 Tel. +39 011 5712411  
 Fax. +39 011 5712426  
 E-mail info@musinet.it  
 PEC musinet@legalmail.it

Gruppo SITAF

P.I.Iva 08015410015  
 Cap. Soc. E. 520.000 i.v.  
 Cod. fis.e Reg. Imprese  
 TO 08015410015  
 R.E.A. Torino 939200

## T4 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS

### INTERVENTI DI RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO E MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE IN COMUNE DI BARDONECCHIA

SITAF SpA  
 per approvazione  
 Il Direttore Tecnico  
 (Dott. Ing. Massimo BERTI)

### PROGETTO DEFINITIVO Sito Rochemolles

SITAF SpA  
 per approvazione  
 Il Direttore Tecnico  
 (Dott. Ing. Bernardo MACRÌ)

### Relazione tecnica interventi di recupero e mitigazione ambientale

Scala -	0377_111_12_D26EG002.2_0	Gennaio 2013
---------	--------------------------	--------------

2					
1					
0	Gen 2013	Emissione	Tekne	TRI	GIO
REV	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.

Attività di Supporto Specialistico TEKNE Dott. Ing. Livio Martina Dott. Agr. Renata Curti	
--	--

Il Responsabile del progetto MUSINET ENGINEERING S.p.A. Dott. Arch. Corrado Giovannetti	N° TAVOLA <h1>2.2</h1>
---	---------------------------

Questo disegno e' di proprieta' riservata della MUSINET ENGINEERING S.p.A.; ne e' vietata la riproduzione anche parziale, nonche' la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione.L'inosservanza e' perseguibile ai termini di legge.

**SITAF** S.p.A.

**SOCIETA' ITALIANA  
TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS**

---

**T4: TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS**

\*\*\*\*\*

**INTERVENTI DI RIMODELLAMENTO MORFOLOGICO  
E MESSA IN SICUREZZA DEL VERSANTE  
IN COMUNE DI BARDONECCHIA**

**SITO ROCHEMOLLES  
Variante Strada Provinciale 235**

\*\*\*\*\*

**PROGETTO DEFINITIVO**

\*\*\*\*\*

**RELAZIONE TECNICA INTERVENTI DI RECUPERO E MITIGAZIONE  
AMBIENTALE**

**INDICE**

1	PREMESSA .....	3
2	INTERVENTI DI RECUPERO E MITIGAZIONE.....	3
2.1	MIGLIORAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI FERTILITÀ DEL SUBSTRATO.....	4
2.2	INERBIMENTO DELLE SUPERFICI .....	4
2.3	RIMBOSCHIMENTO.....	5
2.4	POSA DI RETI IN FIBRA NATURALE .....	6
2.5	RACCOLTA ACQUE SUPERFICIALI .....	6
3	INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELL'OPERA .....	6

## 1 PREMESSA

L'imbocco della strada di Rochemolles é caratterizzata da sempre da un primo tratto particolarmente ripido con 2 tornanti impostati su un pendio particolarmente acclive.

La carreggiata di tipo ridotto non consente l'incrocio di 2 vincoli e quindi rappresenta un problema per la transitabilità della strada.

Si é quindi ipotizzata, considerata l'orografia della valle in quel punto particolarmente favorevole, la realizzazione di un rilevato di consistente dimensione su cui ridisegnare la nuova viabilità.

La realizzazione di tale intervento é divenuta fattibile in considerazione della disponibilità a brevissima distanza del materiale di smarino proveniente dalla costruzione della galleria di sicurezza del Frjus in quantità necessaria per la formazione del rilevato di rimodellamento del versante.

Le opere di recupero e mitigazione consentono di favorire l'inserimento delle opere a progetto nel contesto ambientale e paesaggistico circostante e di migliorarne la funzionalità e durabilità.

Tali opere sono tutte previste a progetto e computate.

## 2 INTERVENTI DI RECUPERO E MITIGAZIONE

Gli interventi di recupero e mitigazione ambientale sono finalizzati a garantire il massimo ripristino ambientale, compatibile con la realizzazione dell'intervento, e, di conseguenza, a diminuire l'impatto dello stesso sul sito.

I lavori di recupero e mitigazione hanno i seguenti obiettivi:

- dal punto di vista paesaggistico ripristinare, in tutte le aree soggette a movimento di terra, la copertura erbacea ed arborea del terreno, al fine di uniformare le aree oggetto di intervento con quelle circostanti favorendone così l'inserimento nel contesto;
- dal punto di vista ambientale consentire la rapida rinaturalizzazione delle aree interessate attraverso l'inerbimento delle superfici ed il rimboschimento con specie autoctone, analoghe a quelle attualmente presenti sia sul sito stesso che all'intorno.
- dal punto di vista della circolazione idrica superficiale garantire da un lato la stabilità del versante rimodellato e della nuova sede viaria e dall'altro, il ripristino, dopo i lavori, di una corretta circolazione idrica superficiale lungo le linee di scorrimento naturali e la protezione dall'erosione superficiale ed incanalata;

Nel dettaglio, per il raggiungimento degli obiettivi sopra indicati sono previsti i seguenti interventi:

- miglioramento delle caratteristiche di fertilità del substrato;
- inerbimento di tutte le superfici oggetto di intervento;
- rimboschimento del versante rimodellato;
- protezione dello stesso dall'erosione superficiale mediante la posa di reti in fibra naturale;
- realizzazione di una rete di canalette per la regimazione delle acque superficiali.

## **2.1 MIGLIORAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DI FERTILITÀ DEL SUBSTRATO**

Considerata l'assoluta carenza di sostanza organica ed elementi nutritivi del materiale di smarino che verrà utilizzato per rimodellare il versante, si ritiene indispensabile procedere all'ammendamento dello stesso. L'ipotesi di riportare terra agraria sulla superficie della scarpata non è stata ritenuta valida in quanto avrebbe comportato un dispendio elevato di risorse, a fronte di un beneficio minimo (20 cm di terra agraria non avrebbero apportato condizioni migliorative del substrato se non ai fini dell'inerbimento) surrogabile con una buona miscela di idrosemina. Si è quindi optato per la soluzione di seguito illustrata che consente un ammendamento più in profondità del substrato, determinando così condizioni migliori di attecchimento delle piantine.

Sulle scarpate si prevede di realizzare dei moduli, profondi 1,00 m alti 0,50 m distanziati tra di loro 2,00 m, di terreno costituito da smarino miscelato con 1/3 del volume con compost di qualità con funzione ammendante e fertilizzante per un quantitativo di 0,1 mc/mq di superficie.

In tali moduli si prevede la messa a dimora delle piantine.

## **2.2 INERBIMENTO DELLE SUPERFICI**

Al termine dei lavori di ogni lotto esecutivo si dovrà procedere alla semina di un miscuglio di specie erbacee da effettuarsi con la tecnica dell'idrosemina, non solo al fine di garantire una migliore adesione del seme al substrato, fondamentale in aree a pendenza elevata e soggette ad una forte esposizione agli agenti atmosferici, ma soprattutto per apportare sostanza organica allo stesso, che, come detto, ne è piuttosto carente. La miscela dell'idrosemina funge infatti anche da ammendante (miglioratrice della frazione organo-minerale del suolo) del substrato.

La semina dovrà essere effettuata utilizzando il miscuglio di semente:

*Festuca rubra* 25%

*Poa pratensis* 8%

*Lolium perenne* 5%

*Phleum pratense* 15%

*Agrostis tenuis* 10%

*Trifolium hybridum* 20%

*Trifolium repens* 15%

*Anthyllis vulneraria* 1%

*Achillea millefolium* 1 %

Le graminacee garantiscono un buon attecchimento ed un efficace consolidamento degli strati superficiali del suolo, mentre le leguminose assicurano una buona nutrizione azotata al cotico.

La dose di seme da impiegare è pari a 30 g/mq, suscettibili a variazioni a seconda della tecnica e dell'epoca di semina. Il rapporto tra il volume dell'acqua e la superficie è pari a 2/1.

Il periodo di semina più indicato è a fine stagione vegetativa. L'idrosemina deve essere effettuata distribuendo miscele eterogenee in veicolo acquoso costituite da semente, acidi umici, colloidali naturali, torba, materiale organico triturato, concimi minerali (NPK) e collanti:

Composto	Quantità
Concime organico	150 g/mq
Concime minerale NPK 15:15:15	50 g/mq
Collante naturale argillo-umico	150 g/mq
Fibra di cellulosa	30 g/mq
Semente	30 g/mq

La miscela da distribuire si asperge per uno strato dello spessore di circa 2 cm che può essere più spesso nelle zone più declivi e ricche di sassi di grossa pezzatura. In questo caso il materiale viene riportato con più procedimenti di aspersione, per cui ogni successivo strato può essere spruzzato solo dopo che il precedente ha fatto presa. L'operazione sarà ripetuta fino ad ottenere una copertura totale del terreno da parte dello strato erbaceo.

La semina andrà ripetuta con le stesse caratteristiche anche a fine lavori (ultimati tutti i lotti esecutivi).

### 2.3 RIMBOSCHIMENTO

L'intera superficie delle scarpate verrà rimboschita con *Pinus sylvestris*, con una densità di impianto di 2500 piante/ha.

Verranno utilizzati piantini forestali forniti in contenitore, messi a dimora negli strati ammendati, come precedentemente descritto, e secondo quanto indicato negli elaborati grafici.

## 2.4 POSA DI RETI IN FIBRA NATURALE

Su tutta la superficie di intervento è prevista la ridistesa del terreno di scotico che eventualmente fosse stato accantonato (qualora rinvenibile uno strato pedologico idoneo) e la posa di una rete in fibra naturale in juta con funzione di protezione contro l'erosione superficiale. Inoltre, favorirà l'attecchimento delle specie erbacee seminate rappresentando un pacciamante naturale che nel tempo arricchirà anche il suolo di biomassa.

## 2.5 RACCOLTA ACQUE SUPERFICIALI

Il sistema di raccolta acque comprende la raccolta e smaltimento delle acque di versante e delle acque di piattaforma stradale.

La porzione di versante oggetto di rimodellamento viene perimetrata da due cunettoni di raccolta acque in pietrame e legname cementati a sezione trapezia delle dimensioni di 2,20 m in testa, 1,00 m al fondo, profondo 0,70 m. Il fondo del canale è realizzato in pietrame annegato in un sottofondo in cls per complessivi 0,80 m su fondo e 0,50 m sui lati. Le sponde laterali in pietrame terminano con pali in legname scortecciato durabile Ø 20 cm; la struttura viene rinforzata con piloti in ferro Ø 24 mm inseriti tra il palo e il pietrame sulla sommità della sponda perpendicolarmente al versante ogni 2,00 m. I cunettoni scaricano nel T. Rochemolles rispettivamente a monte e a valle dell'intervento in progetto.

Le acque di versante a monte della strada confluiscono in un fosso a sezione trapezia rivestito in cls posto bordo strada a monte della stessa delle dimensioni di 1,00 m in testa, 0,50 m al fondo, profondo 0,30 m. Nel tratto compreso tra le sezz. stradali n° 24 e 32 le acque vengono intercettate in pozzetti di raccolta acque e smaltite tramite tubazioni in PEAD Ø 315 mm nel sistema di drenaggio costituito di tubazioni in PE Ø 400 mm poste al di sotto delle banche del versante. I restanti tratti di fosso di raccolta acqua smaltiscono le acque direttamente nei cunettoni.

Inoltre, lungo il versante al di sotto delle banche è posizionata una tubazione di drenaggio costituito di tubazioni in PE Ø 400 mm trattenute da un piloti in ferro Ø 24 mm inseriti perpendicolarmente al versante ogni 2,00 m. Le tubazioni di drenaggio raccolgono, tramite tubazione Ø 200 mm in PEAD poste ad interdistanza di 30 ml, le acque di versante collettate tramite canalette in legno posizionate al di sopra della tubazione di drenaggio sulle banche. Raccolgono, altresì, le acque di piattaforma stradale collettate con embrici in cls delle dimensioni di 40/50 cm x 57 cm, h 18 cm spess. 4,5 cm.

## 3 INDICAZIONI PER LA MANUTENZIONE DELL'OPERA

Gli interventi selvicolturali di gestione del rimboschimento dovranno prevedere la sostituzione delle fallanze nei primi anni dall'impianto e successivamente a circa 10-12 anni dall'impianto si potrà valutare la necessità di effettuare uno sfollo per selezionare i soggetti migliori.

Circa l'inerbimento si dovrà provvedere alla risemina e/o trasemina di eventuali fallanze nei primi anni.