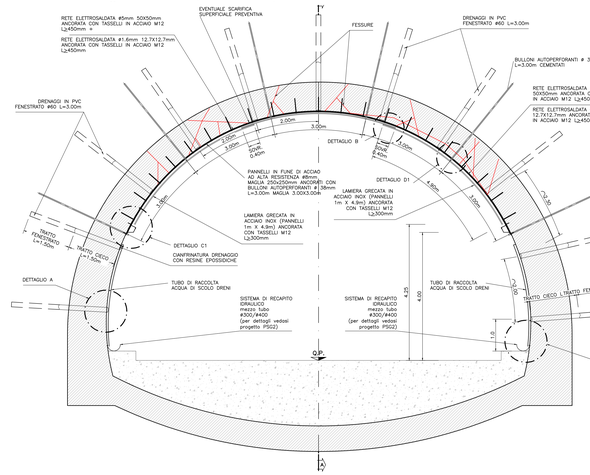
G2 RETICOLO FESSURATIVO CON CUNEI POTENZIALMENTE INSTABILI DI V<1 mc iN PRESENZA DI VENUTE D'ACQUA

(difetti IQOA del tipo A2, A2E, 3U, S - difetti CETU del tipo F1, F2, F3, F4, F5, RB4, HY-1, HY-2, HY-3, HY-4)

CARATTERISTICHE INTERVENTO:

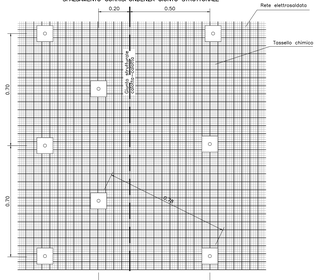
- Applicazione rete protettiva leggera in acciaio inox (diam 1.6mm maglia 12.7x12.7mm) con sovrapposta rete protettiva pesante (diam. 5mm maglia 50x50mm) e tasselli M12 L245 cm, ad ancoraggio chimico, maglia 70x70 cm
- Applicazione pannelli di rete in un'unica fune 48mm di acciaio ad alta resistenza (≥ > 1770 Mpa), intessuta a formare maglie romboidali 250x250mm. La rete sarà fissata all'intradosso della galleria tramite chiodature metalliche ø 38mm di lunghezza pari a 3.00m e disposti a maglia 3.00x1.50m
- Posa di lastre grecate in acciaio inox sp=0.8mm tassellate. Esecuzione drenaggi radiali L=3.00m i=2.00m, sistema di raccolta acque drenate.



DISPOSIZIONE TASSELLI AD ANCORAGGIO CHIMICO

SCALA 1:20

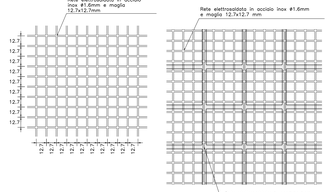
SFALSAMENTO CORRISPONDENZA GIUNTO STRUTTURALE



DETTAGLIO

SCALA 1:10

RETE ELETTROSALDATA LEGGERA

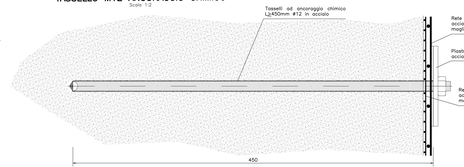


DETTAGLIO

DISPOSIZIONE RETI ELETTROSALDATE

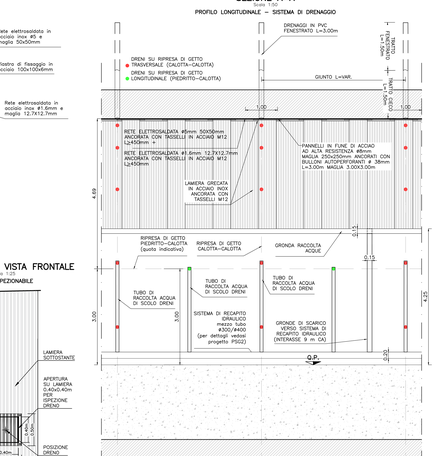
TASSELLO M12 ANCORAGGIO CHIMICO

SCALA 1:2



SEZIONE A–A

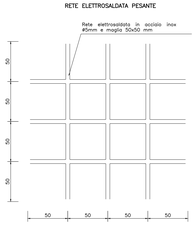
PROFILO LONGITUDINALE – SISTEMA DI DRENAGGIO



DETTAGLIO

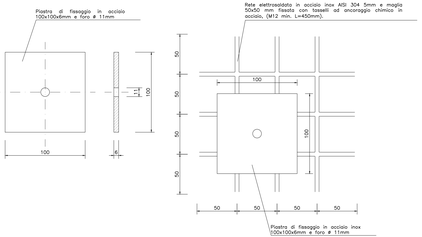
SCALA 1:10

RETE ELETTROSALDATA PESANTE



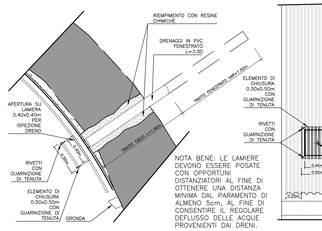
DETTAGLIO

TASSELLO ANCORAGGIO RETI ELETTROSALDATE



DETTAGLIO A – SEZIONE

DRENO ISPEZIONABILE



NOTA BENE: LE LAMIERE DEVONO ESSERE POSATE CON OPPORTUNI DISTANZIATORI AL FINE DI OTTENERE UNA DISTANZA MINIMA DAL PARAMETRO DI ALMENO 5cm, AL FINE DI CONSENTIRE IL REGOLARE DEFLUSSO DELLE ACQUE PROVENIENTI DAI DRENI.

DETTAGLIO A – VISTA FRONTALE

DRENO ISPEZIONABILE

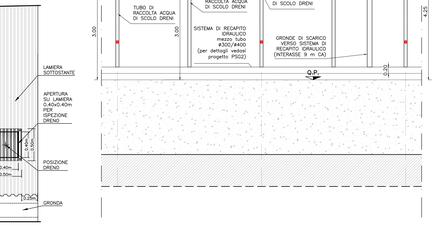


TABELLA DEI MATERIALI

ACCIAIO RETE ELETTROSALDATA
Acciaio INOX AISI 304

ANCORAGGIO
Tasselli M12 Lg.300mm (fissaggio lastre grecate)
– ancoraggio meccanico, tipo HILTI HSA-I,R, in acciaio al carbonio, zincato, classe 8.8
– od ancoraggio chimico, tipo HIS HAS-U 8.8, in acciaio al carbonio, classe 8.8
Barre filettate M12 L=450mm (fissaggio reti)
– od ancoraggio chimico, tipo HIS AM 8.8 HDG, in acciaio al carbonio, zincato, cl 8.8

Nota: per quanto riguarda le coppie di serraggio dei tasselli meccanici, si faccia riferimento ai valori indicati nella relativa scheda tecnica del produttore

RESINE PER ANCORAGGIO CHIMICO TASSELLI
tipo HIS HS-HY 200-8 o equivalente

DRENAGGI
Tubo microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno 60mm sp. 3mm, diametro interno 54mm. Diametro perforazione per dreni 110mm i primi 1.5m da bocca foro dovranno essere ciechi.

RESINE PER CIMIFRNATURA DRENAGGI
Compiuto rivestimento per km. nel rispetto cieco, mediante resine epossidiche bicomponenti tipo SILICALET esp/A (rempimento) e tipo MAPEFIXX UV-S IT (per cimiFrnatura) e con utilizzo di sacco sfiuttatore, come da apposito CAMPO PROVA.

BULLONI AUTOPERFORANTI
Barra ø38
–carico ultimo >500kN
–carico snervamento >400kN
Filettati all'estremità per posizionamento piastra di ancoraggio a dado di serraggio

MALTE PER CEMENTAZIONE BULLONI
Malte premiscelate monocomponenti tixotropiche a ritiro controllato tipo STABILCEM T o, per evitare eccessive dispersioni, resina bicomponente tipo SILICALET ANC. Eventuale fase preliminare di riempimento macro-vuoti mediante pompaggio di calcestruzzo oleoperfo (inerti diametro 0÷6mm, densità 1000÷1100 Kg/m3, Rck 15÷20MPa), da opporsi tubazioni in PVC.

PANNELLI DI RETE A FUNE METALLICA
I pannelli è costituito da una unica fune di acciaio ad alta resistenza (≥>1770 MPa), intessuta a formare maglie romboidali. Tessuto agli incroci mediante doppio nodo.
Fune di maglia romboidale: 48 mm
Fune a trefoli diametro 8 mm (6x7+WSC) – Grado di resistenza >1770 MPa
Nodo: Per il doppio nodo di legatura è previsto filo di acciaio diam. 3mm, con rivestimento plastico, di resistenza >350 MPa
Nodo perimetrale: Con morsetti in ghisa sfe
Fune perimetrale: Costituita 10 mm (6x19+WSC) ad alta resistenza (≥>1770 MPa)
Giunzione tra pannelli: Con cono d'acciaio diam. 10 mm
Rivestimento antiscorrevole delle funi (di orditura e perimetrali): Di tipo standard. (zincatura – classe B UNI-EN 10244-2)
Resistenza a trazione e punzonamento pannello di rete (diam. 8mm maglia 250x250 mm):
Resistenza a trazione 170 KN/m = > 108. Resistenza a punzonamento. Minimo carico di punzonamento: 280 KN (k=15) Deformazione max 240 mm =<20

LASTRA GRECATA
Acciaio inox AISI 304
SP=0.8mm

NOTA BENE

- Allo scopo di definire le reali dimensioni dell'intervento si dovranno prevedere indagini specifiche, da definire in funzione del contesto locale(metodi risonnitici (es. tomografie, endofotture con video ispezioni, prove georador trasversoi, prove pull-out e/o carotaggi sul calcestruzzo, martinetti piatti).
- Attesa una maturazione della cementazione di almeno 48 h, dovranno essere effettuate prove di trazione sui bulloni (a tale scopo dovranno essere predisposti n° 3 bulloni ogni 100 mq, fissaro evidenziati sulli in fase di perforazione ed elevati assortimenti in fase di pretrattamento/cementazione). Il tiro di prova dovrà essere pari a 1m 100 kn, da raggiungersi per step di carico pari a 10kn mantenuti per 2 minuti.
- I bulloni andranno eseguiti a una distanza non inferiore a 20cm dai giunti/fessure esistenti, al fine di evitare che eventuali scorrimenti/movimenti/rotture/ecc. della roccia possano, a seguito di comunicazione e sopravvenire alla D.L. sostituire i bulloni fori sono/ posaddo, o seguito di comunicazione e sopravvenire alla D.L. sostituire i bulloni fori sono/ autoperforanti con bulloni in acciaio ø32mm b450c, (diametro di perforazione 80mm)
- La posizione degli interventi di chiodatura potrà essere localmente adeguata alla reale posizione delle fessure presenti che sono state mappate sullo volta della galleria.
- Il passo longitudinale dei bulloni potrà essere ridotto a 1.50m e quello trasversale a 1.15m.
- La lunghezza effettiva dei tasselli sarà definita nello specifico dal Progettista, alla luce delle risultanze delle indagini e/o ispezioni effettuate caso per caso, nel rispetto comunque delle lunghezze minime indicate nel tipologico di riferimento.

NOTA SEQUENZA E MODALITA' OPERATIVE REALIZZAZIONE DRENI

L'ESECUZIONE DEI DRENI DOVRÀ AVVENIRE SECONDO LE SEGUENTI FASI E MODALITÀ:
1. PERFORAZIONE: VENE ESEGUITO UN FORO PER ROTAZIONE O ROTOPERCUSSIONE DI DIAMETRO 110 MM, PROFONDO MINIMO 1.5 M, CON INCLINAZIONE VARIABILE DA 0° A 20° SUL PIANO ORIZZONTALE. GARANTISCE IL SOSTEGNO DELLE PARETI DEL FORO IN CASO DI NECESSITÀ AL TERMINE DELLA PERFORAZIONE VENE ESEGUITA LA PULIZIA DEL FORO CON ACQUA OPPURE CON ARIA COMPRESSA LADDOVE L'ACQUA POSSA PROVOCARE L'IPROSIONE DELLE PARETI DEL FORO.
2. INSTALLAZIONE: SI PROCEDE ALLA POSA DEI DRENI MICROFESSURATI DI DIAMETRO PARI A 60 MM (DIAMETRO ESTERNO) E SPESSORE 3 MM, CON LUNGHEZZA VARIABILE DA 1.5 M A 3 M, CONFORME AL PRIMA ALLA POSA DELLA TUBAZIONE È SUCCESSIVAMENTE ALL'ISTRAZIONE DEL RIVESTIMENTO. I TUBI DOVRANNO ESSERE IN PVC. CON IL PRIMO 1.5 M CIECO E IL SECONDO 1.5 M FENESTRATO. NELLA PARTE FENESTRATA IL TUBO DEVE ESSERE RIVESTITO CON TESSUTO GEOTESSILE IN MODO DA EVITARE L'INTASAMENTO DEI FORI. MENTRE NELLA PARTE CIECA DEVE ESSERE PREDISPOSTO UN SACCO DRENANTE DI LUNGHEZZA 1 M, IN GEOTESSILE AD ALTA TENACITÀ TIPO TNT400-SR50 AL FINE DI GARANTIRE UN PERFETTO RIEMPIMENTO DEL FORO SENZA DISPERSIONE DEL MATERIALE NELL'AMMASSO ROCCIOSO ATTRAVERSATO.
3. INIEZIONE: SI ESEGUE IL RIEMPIMENTO COMPLETO DEL SACCO OTTURATORE FINO ALLA SATURAZIONE DI TUTTO LO SPAZIO ANULARE ATTORNO AL DRENO MEDIANTE L'INIEZIONE DI RESINA BICOMPONENTE A RAPIDA ESPANSIONE TIPO SILICALET EXP/A2 ATTRAVERSO TUBO DI PICCOLO DIAMETRO (10÷15MM) PREVENTIVAMENTE ATTREZZATO DI ADEGUATA CONNESSIONE ALLA LANCIA DI INIEZIONE.
CIMIFRNATURA: SOLO DOPO VERIFICA E AUTORIZZAZIONE DELLA DL, SI PROCEDE ALLA SIGILLATURA DELLA CORONA CIRCOLARE TRA IL FORO E IL DRENO MEDIANTE UNA RESINA BICOMPONENTE A BASE EPOSSIDICA TIPO MAPEFOXY UV-S IT.

NOTA BENE

Bullonature esistenti: Qualora nella zona di intervento si evidenziassero diffuse bullonature preesistenti, dopo avere eseguito tutti i necessari sopralluoghi/diagnostici nel tratto in esame (es. videoscopie, georador trasversoi, pull-out, martinetti piatti) e avere verificato visivamente l'integrità dei bulloni, si dovranno eseguire prove di trazione sui bulloni stessi per valutarne l'idoneità. I valori di prova saranno definiti facendo riferimento ai relativi dimensionamenti (dati di «as-built» e/o calcoli assessment).
Se prove dovranno essere eseguite su tutti i bulloni che interessano l'area definitivamente in progetto.
Qualora le prove non fossero superate, si provvederà a sostituire le bullonature esistenti, con altre di nuova esecuzione aventi caratteristiche (tipologia, lunghezza, maglia etc.) pari a quelle del tipologico di riferimento.

NOTA BENE

Per i soli interventi che vedono l'occupamento della rete fine ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm con la lamiera grecata, in caso di impossibilità di reperimento sul mercato della rete in acciaio INOX, è consentito modificare la rete in ø2.8 maglia 25x25 mm, a parità di materiale.
Per gli interventi che vedono l'occupamento della rete fine ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm con la rete pesante ø5mm maglia 50x50mm, entrambe in acciaio INOX, qualora non fosse possibile reperire sul mercato la rete in acciaio INOX, quella non fosse disponibile, è consentito l'uso di materiale ammissibile la sua sostituzione con analoga rete in acciaio zincato, previa interpolazione di una ulteriore rete di materiale isolante (ad es. fibra di vetro) tra le due reti.
Per tutti gli interventi che prevedono contatto tra elementi in acciaio inox e acciaio zincato (ad es. tra le piastre dei tasselli o bulloni e le reti) si dovranno prevedere opportuni elementi isolanti. Tali elementi dovranno essere realizzati in materiale plastico, al fine di evitare l'insorgenza di potenziali elettrolitici che usualmente occasionano la corrosione.

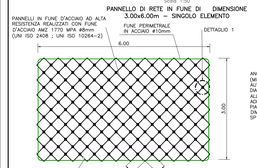
NOTA BENE

Sulla base delle informazioni geologiche reletive agli ammassi attraversati dalla galleria in oggetto (desumibili dagli elaborati storici e di as-built, dalla cartografia ufficiali e da altri lavori in aree limitrofe), ed alla composizione degli inerti dei calcestruzzi utilizzati (prove mineralogiche su campioni), verrà valutata l'eventuale necessità di utilizzare presidi di sicurezza in fase di perforazione/posa dei drenaggi. Qualora dovesse essere riscontrato, durante gli sondaggi, che possano presentare potenziali rischio di natura geotmeccanica (sistema di abbattimento polveri, perforatori con acqua, utilizzo di centraline per la misura dell'aerodisperso etc.).

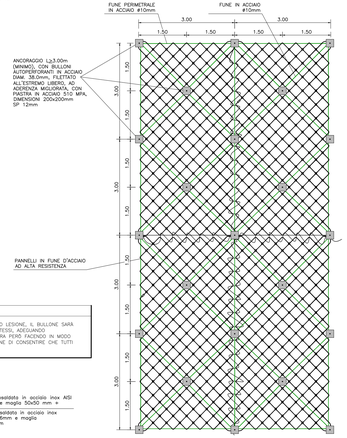
DETTAGLIO

SCALA 1:50

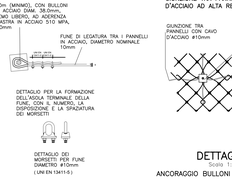
PANNELLO DI RETE IN FUNE DI DIMENSIONE 3.00x6.00m – SINGOLO ELEMENTO



VISTA FRONTALE DEL RIVESTIMENTO CON PANNELLI



SISTEMA DI FISSAGGIO ESTREMO LIBERO FUNI

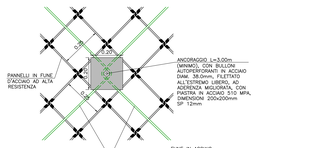


GIUNZIONE TRA PANNELLI IN FUNE D'ACCIAIO AD ALTA RESISTENZA

SCALA 1:10

DETTAGLIO

ANCORAGGIO BULLONI AUTOPERFORANTI

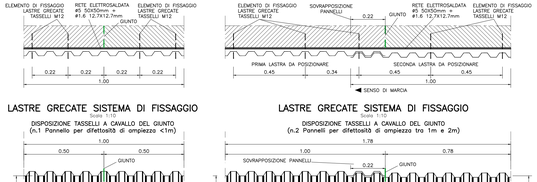


SEZIONE A–A

LAMIERA GRECATA A CAVALLO DEL CONCIO

SEZIONE A–A

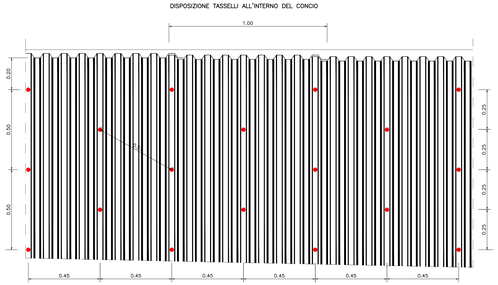
LAMIERA GRECATA A CAVALLO DEL GIUNTO



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

SCALA 1:10

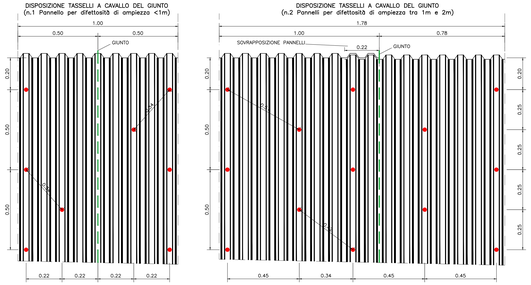
DISPOSIZIONE TASSELLI ALL'INTERNO DEL CONCIO



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

SCALA 1:10

DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO (n.1 Pannelli per difettosità di simpiezza <1m)



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

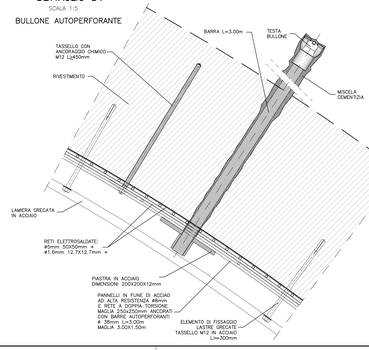
SCALA 1:10

DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO (n.2 Pannelli per difettosità di simpiezza tra 1m e 2m)

DETTAGLIO D1

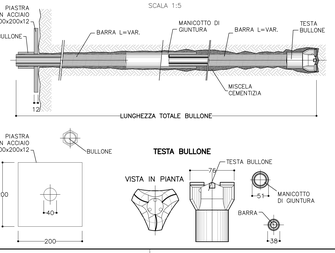
SCALA 1:5

BULLONE AUTOPERFORANTE



PARTICOLARE BULLONE IN ACCIAIO AUTOPERFORANTE

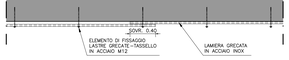
SCALA 1:5



DETTAGLIO B

SCALA 1:10

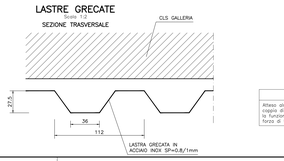
SOVRAPPOSIZIONE LAMIERE GRECATE



LASTRE GRECATE

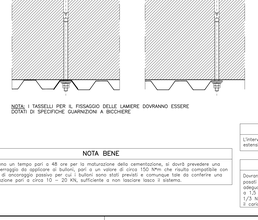
SCALA 1:10

SEZIONE TRASVERSALE



PARTICOLARE ANCORAGGIO LAMIERE GRECATE

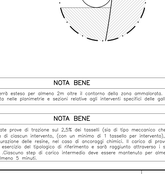
SCALA 1:5



NOTA: I TASSELLI PER IL FISSAGGIO DELLE LAMIERE DOVRANNO ESSERE DOTATI DI SPECIFICHE GUARNIZIONI A BICCHIERE

DETTAGLIO C

SCALA 1:20



DETTAGLIO C1

SCALA 1:10

GRONDA PER RACCOLTA ACQUE DRENI

NOTA BENE

L'intervento tipologico verrà esteso per almeno 2m oltre il contorno della zona ammalorata. La esatta estensione verrà riportata nelle planimetrie e sezioni relative agli interventi specifici delle gallerie in oggetto

NOTA BENE

Atteso almeno un tempo pari a 48 ore per la maturazione della cementazione, si dovrà prevedere uno coppia di serraggio da applicare ai bulloni, pari a un valore di circa 150 Nm che risulta compatibile con la funzione di ancoraggio passivo per i bulloni stessi. Tale step prevedi e comunque tale da conferire una forza di trazione pari a circa 10 ÷ 20 kN, sufficiente a non lasciare lasco il sistema.

NOTA BENE

Dovranno essere effettuate prove di trazione sui 2,5% dei tasselli (sia di tipo meccanico che chimico), posti in corrispondenza di ciascun intervento, (con un minimo di 1 tassello per intervento), prevedendo un carico di prova pari a 1.5 volte il carico di esercizio del tassello (ad esempio, per un carico di esercizio pari a 1,5 volte il carico di esercizio del tipologico di riferimento e varrà raggiunto attraverso i seguenti step: 1/3 N ÷ 2/3 N ÷ N. Ciascuno step di carico intermedio deve essere mantenuto per almeno 1 minuto, il carico finale N per almeno 5 minuti.

autostrade per l'italia

GALLERIE AUTOSTRADALI
RIVESTIMENTI
Ispezioni
Servizi di ingegneria per indagini e progettazione

ASSESSMENT GALLERIE

MESSA IN SICUREZZA

INTERVENTI TIPOLOGICI DI MESSA IN SICUREZZA

Gallerie a 3 corsie

Tipo G2 - Reticolo fessurativo con cunei potenzialmente instabili di V<1 mc

Rivestimento in calcestruzzo, senza impermeabilizzazione, in ammassi rocciosi

in presenza di venute d'acqua

PROGETTISTA SPECIALISTICO	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	VALIDAZIONE A CURA DI
Dott. Ing. Giovanna Cassani Dott. Ing. Alessandro Damiani Dott. Ing. Paolo Cuomo		

CODICE IDENTIFICATIVO										
ALBANIAN	Tronco	Chiave	Capo	RIGINITIA / Gallerie		REFERENTE DIRETTORIO Fascicolo	Sottofascicolo	REFERENTE ELABORATO Progressivo	Rev.	
00	00	0000.0	0	ASSGAL		MES	TIP	G3C	D	0561	06

Lombardi

SWS

Rockser S.p.A.

REVISIONE				
N°	DATA	PREPARATO	VERIFICATO	NOTE
00	17/03/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	PRIMA EMISSIONE. NUOVO CODICE ALBANIANO TUNNEL DISPOSIZIONI PER TUNNEL POTENZIALMENTE INSTABILI
01	07/04/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	SETTOTIPO G2 MAGLIA TASSELLI 3 CHIAVETTE GRENA 3
02	27/04/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	AGGIORNAMENTO TIPOLOGICO DI RIVESTIMENTO
03	27/04/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	ALBAN AUTOMATIC REVISIONE ORDINI, IMPLEMENTAZIONE BULLONI
04	19/05/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	MODELLO REALIZZATIVO DRENI MAGLIA TASSELLI, CARTELLO 1 E 2 COPERTA
05	07/06/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	INGRANDIMENTO TIPOLOGICO PER FAMIGLIE DIFFETTOLOGICHE CARTELLO 1 E 2 COPERTA E DISPOSIZIONE TASSELLI
06	15/06/2020	G.PANETTIERI	A.MINARI	NOTA MEDIA FILE GUARNITURA DI PRIMA TASSELLI

autostrade per l'italia

VISTO DEL CONCEDENTE
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LA RICERCA STRADALE, IN RETE E LOGISTICA
DIRIGENTE DI RICERCA DI 1ª FASCIA

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. L'UTILIZZO DI QUESTO DOCUMENTO DA PARTE DEI DESTINATARI DEL DOCUMENTO SARA' RITENUTO LECITO NEI SOLI LIMITI CHE SONO STATI PRESCRITTI DALLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. NELLA LETTERA DI TRASMISSIONE DEL DOCUMENTO STESSO O CONCORDATI PER IL TRAMITE DI QUEST'ULTIMA.