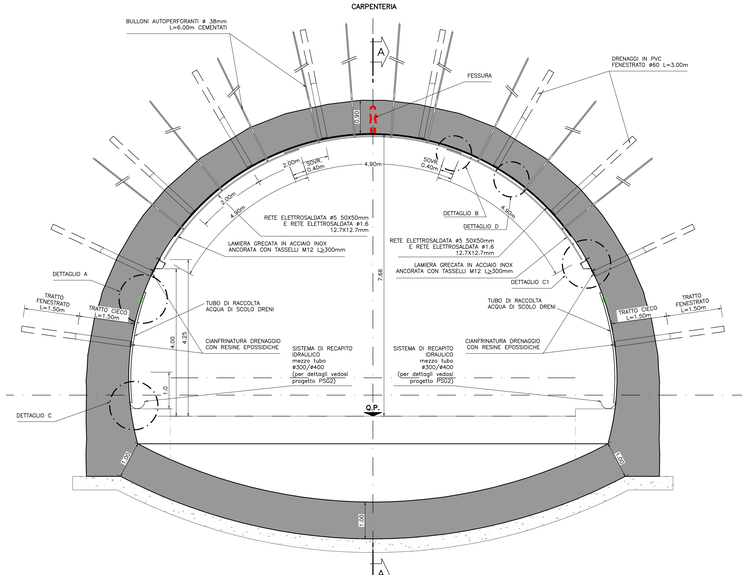
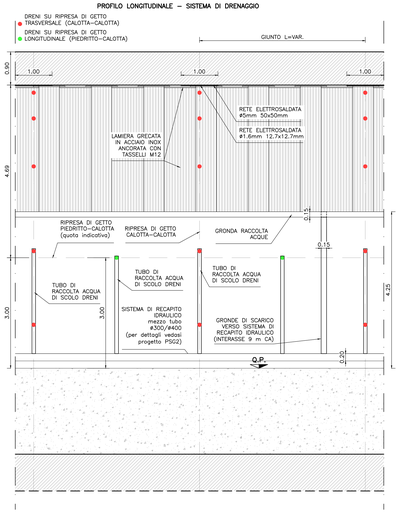
G3 LESIONI APERTE E PERSISTENTI ASSOCIATE A SIGNIFICATIVI STATI TENSIONALI IN PRESENZA DI VENUTE D'ACQUA
(difetti IQOA del tipo A2, A2E, 3U, S - difetti CETU del tipo F1, F2, F3, F4, F5, DF-1, DF-2, DF-3, DF-5, HY-1, HY-2, HY-3, HY-4)

CARATTERISTICHE INTERVENTO:
Eventuale scarifica superficiale preventiva.
APPLICAZIONE RETE PROTETTIVA LEGGERA IN ACCIAIO INOX (rete elettrosaldata, diam. 1.6mm, maglia 12.7x12.7 mm) con sovrapposizione RETE PROTETTIVA PESANTE IN ACCIAIO INOX (rete elettrosaldata, diam. 5mm maglia 50x50 mm), bullonatura radiale con BULLONI IN ACCIAIO AUTOPERFORANTI ad ancoraggio continuo Ø38 L=6.00m maglia 1.00x1.00m nel tratto di 3.0m circa a cavallo della lesione e maglia 1.50x1.50m nel tratto più distante dalla lesione, (secondo lo schema indicato in pianta e in sezione)
Esecuzione drenaggi radiali L=3.00m i=2.00m, posa di lamiere grecate in acciaio inox tassellate, sistema di raccolta acque drenate.

SEZIONE B–B TRASVERSALE ALL'ASSE GALLERIA
Scala 1:50
CARPENTERIA

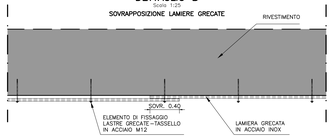


SEZIONE A–A
Scala 1:50
PROFILO LONGITUDINALE – SISTEMA DI DRENAGGIO

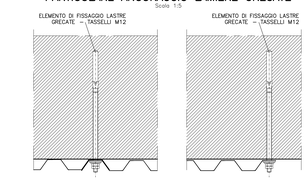


NOTA BENE
Sulla base delle informazioni geologiche relative agli ammassi attraversati dalla galleria in oggetto (desumibili dagli elaborati storici e di as-built, dalle cartografie ufficiali e da altri lavori in aree limitrofe), ed alla composizione degli inerti dei calcestruzzi utilizzati (prove mineralogiche su campioni), verrà valutata l'eventuale necessità di utilizzare presidi di sicurezza in fase di fresatura/disgaggio dei calcestruzzi e di perforazione degli ammassi, che possano presentare potenziali rischi di natura geomiberale (sistema di abbattimento polveri, perforazioni con acqua), utilizzo di centraline per la misura dell'eroadisperso etc..).

DETTAGLIO B
Scala 1:25
SOVRAPPOSIZIONE LAMIERE GRECATE

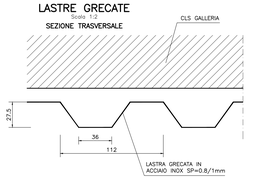


PARTICOLARE ANCORAGGIO LAMIERE GRECATE
Scala 1:5



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

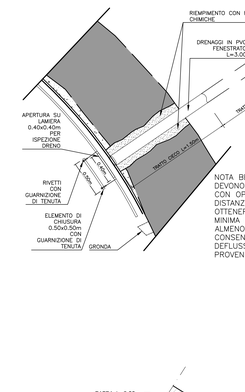
LASTRE GRECATE
SEZIONE TRASVERSALE



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 adeguato tempo di maturazione delle resine, nel caso di ancoraggi chimici. Il carico di prova, N, sarà pari a 1,5 volte il carico di esercizio del tipologico di riferimento e sarà 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.

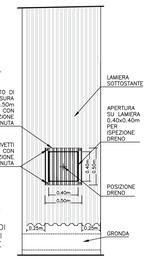
NOTA BENE
Atteso almeno un tempo pari a 48 ore per la maturazione della cementazione, si dovrà prevedere una coppia di serraggio da applicare ai bulloni, pari a un valore di circa 150 N*m che risulta compatibile con la funzione di ancoraggio passivo per cui i bulloni sono stati previsti e comunque tale da contenere una forza di trazione pari a circa 10 – 20 KN, sufficiente a non lasciare lasco il sistema.

DETTAGLIO A – SEZIONE
Scala 1:20
DRENO ISPEZIONABILE



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

DETTAGLIO A – VISTA FRONTALE
Scala 1:20
DRENO ISPEZIONABILE



DETTAGLIO D
SCALA 1:5
BULLONE AUTOPERFORANTE

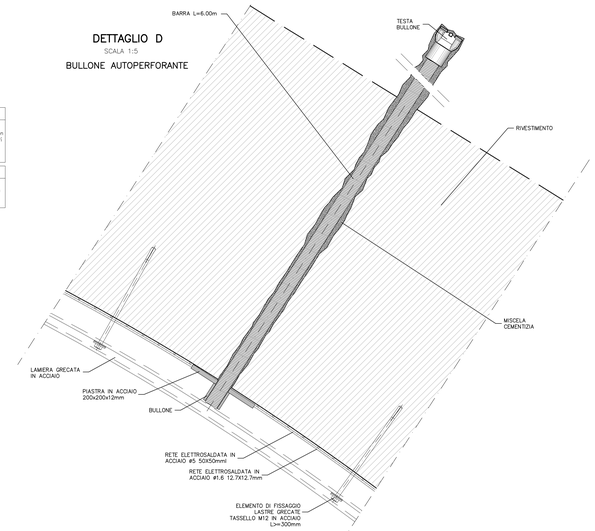


TABELLA DEI MATERIALI

ACCIAIO RETE ELETTROSALDATA
Acciaio INOX AISI 304

ANCORAGGIO
Tassetti M12 L≥300mm (fissaggio lastre grecate)
– ad ancoraggio meccanico, tipo HILTI HSA–I/W, in acciaio al carbonio, zincato, classe 8.8
– ad ancoraggio chimico, tipo HILTI HAS–U 8.8, in acciaio al carbonio, zincato, classe 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 HILTI HIT-HY 200-A o equivalente

BULLONI AUTOPERFORANTI
Barra A38
–carico ultimo >500KN
–carico snervamento >400KN
Filettati all'estremità per posizionamento piastra di ancoraggio e dado di serraggio

MALTE PER CEMENTAZIONE BULLONI
Malta cementizia monocomponente tissotropiche a ritiro controllato tipo STABILCEM T o, per evitare eccessive dispersioni, resina bicomponente tipo SILICALEF ANK. Eventuale fase preliminare di riempimento macro-vuoti mediante pompaggio di calcestruzzo alleggerito (inerti diametro 0–6mm, densità 1000–1100 Kg/m3, Rck 15–20MPa), da apposite tubazioni in PVC.

DRENAGGI
Tubi microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno 60mm sp. 5mm, rivestiti con TNT.
Diametro perforazioni >=100mm
I primi 1.5m da bocca foro dovranno essere ciechi

RESINE PER CIANFRINATURA DRENAGGI
Completo riempimento del foro, nel tratto cieco, mediante resine epossidiche bicomponenti tipo SILICALEF ecp/4 (riempimento) e tipo MAPEPOXY UV–S IT (per cianfrinatura) e con utilizzo di sacco otturatore, come da apposito CAMPO PROVA.

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 definirsi in funzione del contesto localmente riscontrato (es. forestature con video ispezioni, prove georadar trasversali, prove pull-out e/o carotaggi sul calcestruzzo, martinetti piatti);
- Potrà essere prevista un monitoraggio dello stato tensio–deformatico mediante eventuale centralizzazione dei martinetti piatti e/o eventuale installazione di fessurimetri elettrici.
- Eventuali barre di armatura a vista vanno trattate prevedendo eliminazione strato di ruggine superficiale dei ferri con spazzola o sabbiatura, applicazione di prodotto protettivo passivante come da tabella materiali, armature intensamente degradate andranno invece sostituite
- Attesa una maturazione della cementazione di almeno 48 h, dovranno essere effettuate prove di trazione su almeno il 10% dei bulloni posizionati (eventualmente da intensificarsi al 30% in dove si fossero evidenziati vuoti in fase di perforazione ed elevati assorbimenti in fase di iniettamento/cementazione), il tiro di prova dovrà essere: t= 100m/180m per l=3m/6m, da raggiungersi per step di carico pari a 10kn mantenuti per 2 minuti
- I bulloni saranno eseguiti ad una distanza non inferiore a 20cm da giunti/fessure
- Qualora durante le perforazioni si evidenzino condizioni di sostanziale stabilità' dei fori sara' possibile, a seguito di comunicazione e approvazione della D.L., sostituire i bulloni autoperforanti con bulloni in acciaio ø32mm s450c, (diametro di perforazione 80mm)
- Qualora la maglia della bullonatura interferisse con la presenza di eventuali impianti, la stessa potrà essere localmente adattata da disposizione a quincunce a disposizione allineata.
- La posizione degli interventi di chiodatura potrà essere localmente adeguata alla reale posizione delle fessure presenti che sono state mappate sulla volta della galleria.
- Le reti elettrosaldate dovranno essere sovrapposte per una lunghezza minima pari a 15cm
- 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 della lunghezze minime indicate nel tipologico di riferimento.

NOTA SEQUENZA E MODALITA' OPERATIVE REALIZZAZIONE DRENI

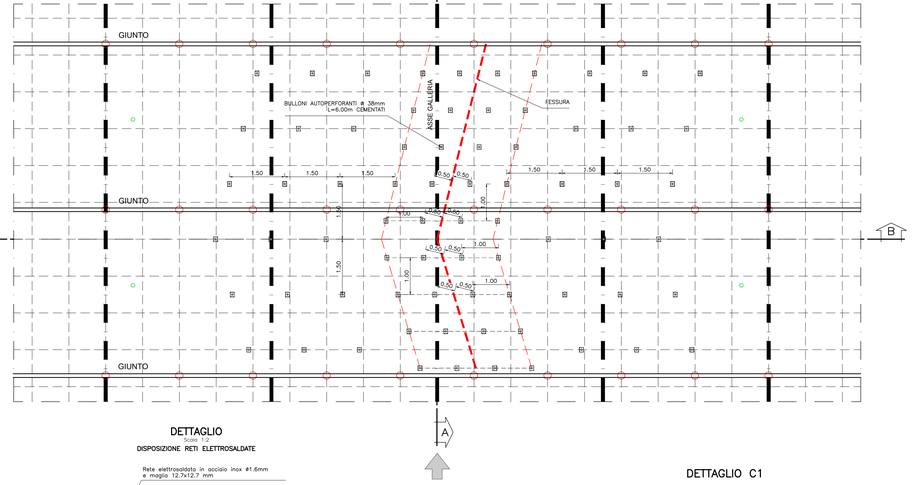
L'ESECUZIONE DEI DRENI DOVRÀ AVVENIRE SECONDO LE SEGUENTI FASI E MODALITÀ:
1. PERFORAZIONE: VIENE ESEGUITO UN FORO PER ROTAZIONE O ROTOPERCUSSIONE DI DIAMETRO PARI A 100 MM, RICORRENDO ALL'AUSILIO DI UN EVENTUALE RIVESTIMENTO PROVVISORIO CHE GARANTISCA IL SOSTEGNO DELLE PARETI DEL FORO IN CASO DI NECESSITÀ. AL TERMINE DELLA PERFORAZIONE SI ESEGUE LA PULIZIA DEL FORO CON ACQUA PULITA, CON ARIA COMPRESSA LADDOVE NON POSSA PROVVIDERSI DI ACQUA (ES. ZONE ARIDE).
2. INSTALLAZIONE: IL PROGETTO PREVEDE LA POSA DEI DRENI MICROFESSURATI DI DIAMETRO PARI A 60 MM E LUNGHEZZA PARI A 3 M. NEL CASO DI UTILIZZO DI RIVESTIMENTO PROVVISORIO SI PROCEDERÀ PRIMA ALLA POSA DELLA TUBAZIONE E SUCCESSIVAMENTE ALL'ESTRAZIONE 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 OTTURATORE, DI LUNGHEZZA 1 M, IN GEOTESSUTO AD ALTA TENACITÀ TIPO TNT450–SIREG AL FINE DI GARANTIRE UN PERFETTO RIEMPIMENTO DEL FORO SENZA DISPERSIONE DEL MATERIALE NELL'AMMASSO A TERGO DEL RIVESTIMENTO.
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 SILICALEF EXP/4 ATTRAVERSO TUBO DI PICCOLO DIAMETRO (10–15MM) PREVENTIVAMENTE ATTREZZATO DI ADEGUATA CONNESSIONE ALLA LANCIA DI INIEZIONE.
4. CANFRINATURA: 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 MAPEPOXY UV–S IT.

NOTA BENE
Bullonature esistenti: Qualora nella zona di intervento si evidenziassero diffuse bullonature preesistenti, dopo avere eseguito tutti i necessari approfondimenti diagnostici nel tratto in esame (es. videoscope, georadar trasversali, pull-out, martinetti piatti) e avere verificato vieviamente 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).
Le prove dovranno essere eseguite su tutti i bulloni che interessano l'area dell'intervento in oggetto.
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 vedano l'accoppiamento 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 vedano l'accoppiamento 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 elettrosaldata ø1.6mm maglia 12.7x12.7mm in acciaio INOX, sarà ammissibile la sua sostituzione con analoga rete in acciaio zincato, previa interposizione di una guaina in PVC (per garantire l'isolamento tra le parti in acciaio INOX e zinco).
Per tutti gli interventi che prevedano l'entrata 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. Tale accorgimento (interposizione di elementi isolanti), è importante al fine di evitare l'insorgenza di potenziali elettrostatici che usualmente accelerano la corrosione.

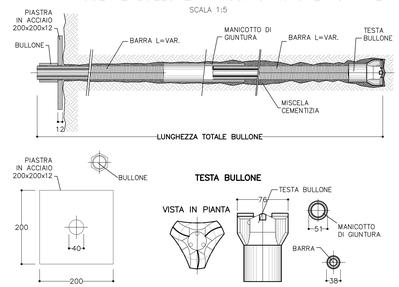
NOTA BENE
L'intervento tipologico verrà esteso per almeno 2m oltre il contorno della zona ammalorata. La esatta estensione verrà riportata nelle planimetrie e sezioni relative agli interventi specifici delle gallerie in oggetto

SVILUPPATA CALOTTA
Scala 1:50
INTERVENTI



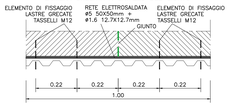
LEGENDA INTERVENTI
BULLONE AUTOPERFORANTE

PARTICOLARE BULLONE IN ACCIAIO AUTOPERFORANTE
SCALA 1:5

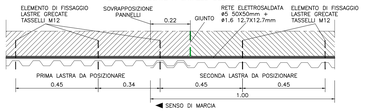


SEZIONE A–A
Scala 1:10
LAMIERA GRECATA ALL'INTERNO DEL CONCIO

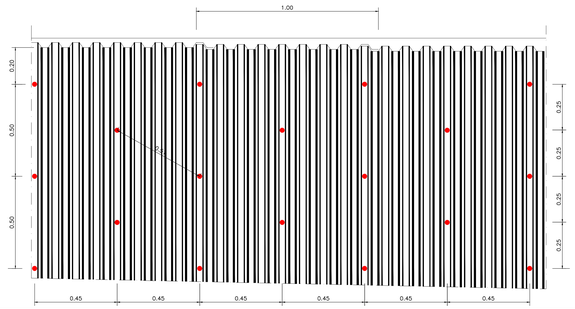
SEZIONE A–A
Scala 1:10
LAMIERA GRECATA A CAVALLO DEL GIUNTO



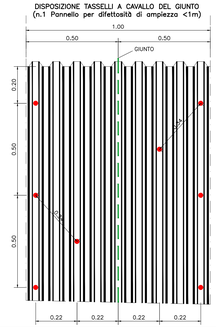
SEZIONE A–A
Scala 1:10
LAMIERE GRECATE A CAVALLO DEL GIUNTO



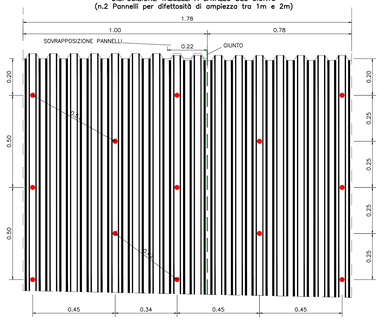
LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO
Scala 1:10
DISPOSIZIONE TASSELLI ALL'INTERNO DEL CONCIO



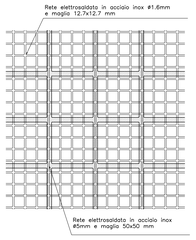
LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO
Scala 1:10
DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO
(n.1 Pannello per difettosità di ampiezza <1m)



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO
Scala 1:10
DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO
(n.2 Pannelli per difettosità di ampiezza tra 1m e 2m)

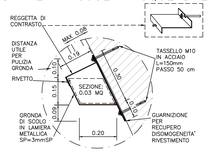


DETTAGLIO
Scala 1:2
DISPOSIZIONE RETI ELETTROSALDATE



DETTAGLIO C
Scala 1:20

DETTAGLIO C1
Scala 1:10
GRONDA PER RACCOLTA ACQUE DRENI



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 G3 - Lesioni aperte e persistenti associate a significativi stati tensionali in presenza di venute d'acqua
Rivestimento in calcestruzzo, senza impermeabilizzazione, in ammassi rocciosi

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

CODICE IDENTIFICATIVO

CODICE STONE				RIFERIMENTO DIRETTORIO					RIFERIMENTO ELABORATO	
Autostrada	Tronco	Opera	Corr.	INDICATIVO COMMESSA	Capitolo	Paragrafo	Sottoparagrafo	Tipo Doc.	Progressivo	Rev.
00	00	0000.0	0	ASSGAL	MES	TIP	G3C	D	0562	03

REVISIONE

N°	Data	Redatto	Verificato	Note
00	27/04/2020	D.PINETTER	A.ABBACI	PRIMA EMISSIONE
01	19/05/2020	D.PINETTER	A.ABBACI	MODALITÀ REALIZZATIVE DRENI; CARTIGLIO E CODIFICA
02	07/08/2020	D.PINETTER	A.ABBACI	REORGANIZZAZIONE TIPOLOGICI PER FAMIGLIE DI EFFETTI/CAUSE; INSERIMENTO DIFETTI DA CATALOGO; CODIFICA
03	15/09/2020	D.PINETTER	A.ABBACI	NOTA MODALITÀ E QUANTITÀ DI PROVA TASSELLI
04				
05				

Lombardi Ingegneria SS Società di Ingegneria
SWS Studio Associato Ing. Pietro Pagani Ing. Paolo Cuono Ing. Giovanna Cassani
Rocksoil S.p.A.

VISTO DEL COMMITTENTE
autostrade per l'italia

VISTO DEL CONCEDENTE
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LA RISORSE IDRICHE E ENERGETICHE - DIREZIONE GENERALE DIGHE E INFRASTRUTTURE IDRICHE
DIPARTIMENTO PER LA RIORGANIZZAZIONE, LA GESTIONE UMANA E I SISTEMI INFORMATIVI - DIREZIONE GENERALE PER I SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI

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.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

FILE STAMPA - ma_esecutivo.ctb
FATTORE DI PLOTTAGGIO : 1:1
429.01/ 20223250b.dwg 14.09.20 – REV.08 LW