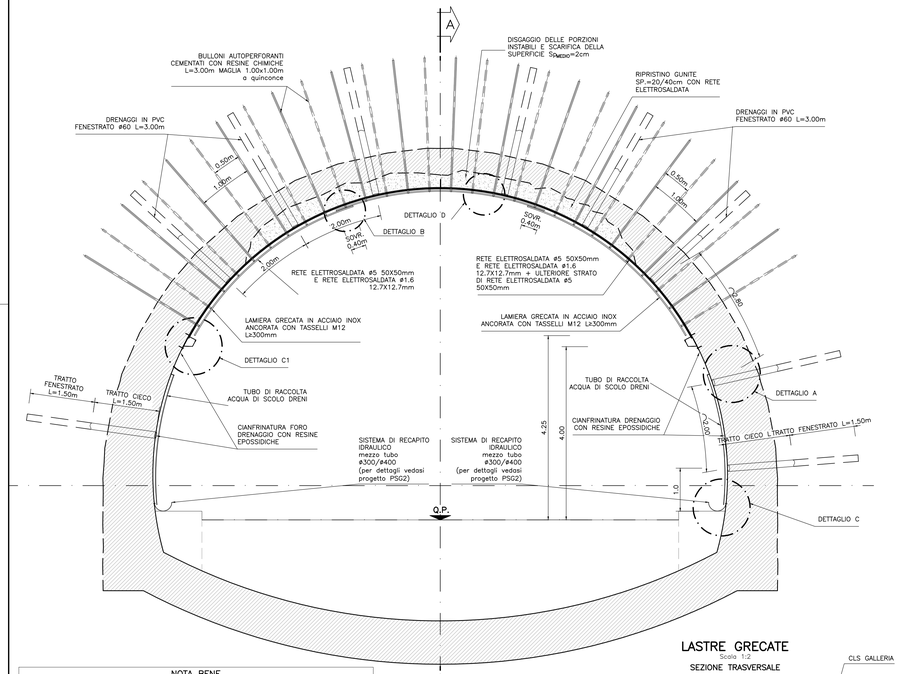
E5 DISTACCHI PROFONDI CON SPESSORE DI 20-40 cm IN AMMASSI TERROSI CON VENUTE D'ACQUA DIFFUSE O CONCENTRATE

(difetti IQOA del tipo A2, A2E, 3U e S - difetti CETU del tipo RB-1, RB-2, RB-3, RB-5, MO-2, MO-3, MO-4, MO-5, HY-1, HY-2, HY-3, HY-4, ZI-1)

CARATTERISTICHE INTERVENTO:

- Disgaggio porzioni instabili e regolamentazione superficie mediante idrofresatura e/o mezzi meccanici.
- Posa connettori (barre filettate M12, L var 35÷60cm) inghisati per almeno 20cm nel rivestimento in opera e prolungati fino a 5cm ca. dalla superficie di intradosso.
- Ripristino spessore con gunite armata con rete elettrosaldata (spessore totale fino a 40cm, prevedendo spessori massimi pari a 20cm ad ogni applicazione ed uno strato di rete, solidarizzato ai connettori radiali, inglobato in ciascuno strato di gunite
- Lisciatura finale.
- Atteso adeguato tempo di maturazione della gunite (t>24÷48ore, comunque tale da garantire il raggiungimento di una resistenza pari ad almeno 15MPa della gunite stessa), bullonatura radiale con bulloni autoperforanti, L=3.0m, maglia 1.0x1.0m a quinconce cementati con resine chimiche ed applicazione rete protettiva leggera in acciaio inox (rete elettrosaldata diam. 1.6mm, maglia 12.7x12.7mm) con sovrapposizione di doppia rete protettiva pesante in acciaio inox (2 reti elettrosaldate ø5mm, maglia 50x50mm disposte ortogonalmente tra loro).
- Esecuzione drenaggi radiali L=3.0m i=2.0m, posa di lamiere grecate in acciaio inox tassellate, sistema di raccolta acque drenate.



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

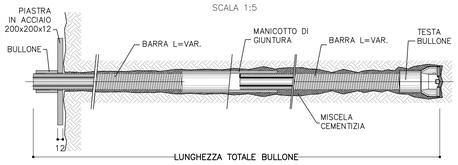
Dovranno essere effettuate prove di trazione sul 2,5% dei tasselli (sia di tipo meccanico che chimico), posati in corrispondenza di ciascun intervento, (con un minimo di 1 tassello per intervento), prevedendo un adeguato tempo di maturazione delle resine, nel caso di ancoraggi chimici. Il carico di prova, 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.

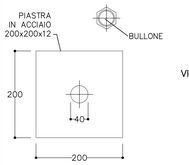
NOTA BENE

Atteso almeno un tempo pari a 48 ore per la maturazione della cementazione, si dovrà prevedere una coppia di ancoraggio 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 conferire una forza di trazione pari a circa 10 ÷ 20 KN, sufficiente a non lasciare lasco il sistema.

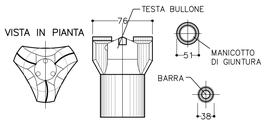
PARTICOLARE BULLONE IN ACCIAIO AUTOPERFORANTE

SCALA 1:5





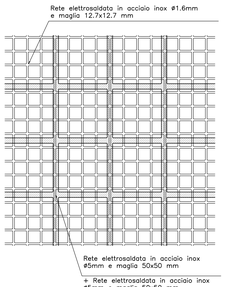
TESTA BULLONE



DETTAGLIO

Scala 1:2

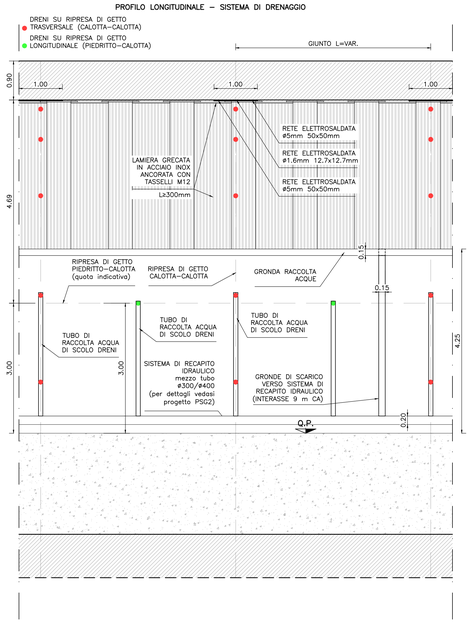
DISPOSIZIONE RETI ELETTROSALDATE



SEZIONE A–A

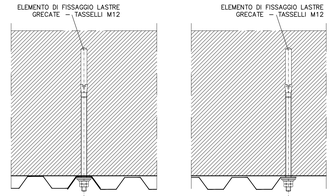
Scala 1:50

PROFILO LONGITUDINALE – SISTEMA DI DRENAGGIO



PARTICOLARE ANCORAGGIO LAMIERE GRECATE

Scala 1:5

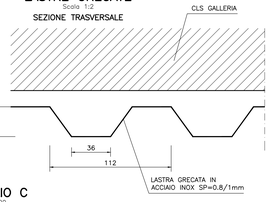


NOTA: I TASSELLI PER IL FISSAGGIO DELLE LAMIERE DOVRANNO ESSERE DOTATI DI SPECIFICHE GUARNIZIONI A BICCHIERE

LASTRE GRECATE

Scala 1:2

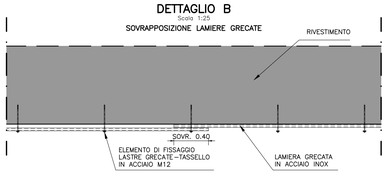
SEZIONE TRASVERSALE



DETTAGLIO B

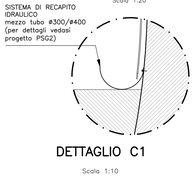
Scala 1:25

SOVRAPPOSIZIONE LAMIERE GRECATE



DETTAGLIO C

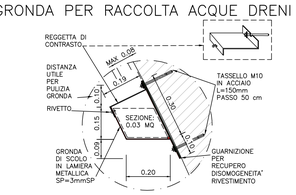
Scala 1:20



DETTAGLIO C1

Scala 1:10

GRONDA PER RACCOLTA ACQUE DRENI

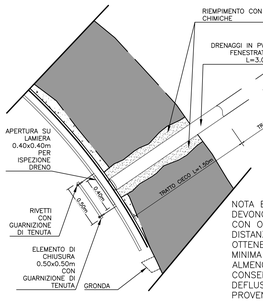


NOTA:
QUALORA IL RIPRISTINO AVVENGA MEDIANTE GETTO DI BETONCINO DI ADEGUATE CARATTERISTICHE (a 48 ore Rck≥15MPa e a 28gg Rck≥30MPa), ANZICHÉ CON GUNITE A SPRUZZO, LA MESSA IN OPERA DELLO STESSO POTRÀ AVVENIRE, PREVIA CASSERATURA DELLA ZONA DI INTRADOSSO, IN UN'UNICA FASE, CON STRATO DI SPESSORE FINO A 40cm, PREVEDENDO L'IMPIEGO DI UN SOLO STRATO DI RETE, (SOLIDARIZZATO AI CONNETTORI RADIALI), POSIZIONATO A CIRCA 5cm DALLA SUPERFICIE DI INTRADOSSO.

DETTAGLIO A – SEZIONE

Scala 1:25

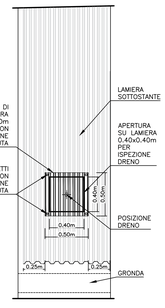
DRENO ISPEZIONABILE



DETTAGLIO A – VISTA FRONTALE

Scala 1:25

DRENO ISPEZIONABILE

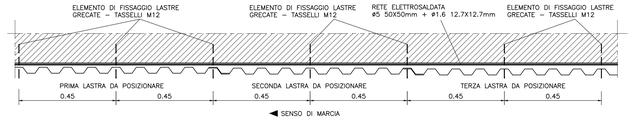


NOTA BENE: LE LAMIERE DEVONO ESSERE POSATE CON OPPORTUNI DISTANZIATORI AL FINE DI OTTENERE UNA DISTANZA MINIMA DAL PARAMENTO DI ALMENO 5cm, AL FINE DI CONSENTIRE IL REGOLARE DEFLUSSO DELLE ACQUE PROVENIENTI DAI DRENI.

SEZIONE A–A

Scala 1:10

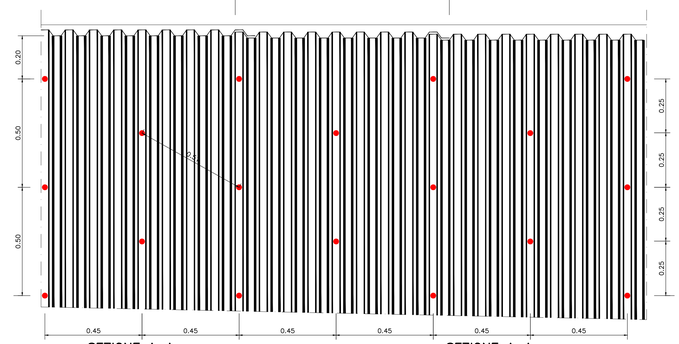
LAMIERA GRECATA ALL'INTERNO DEL CONCIO



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

Scala 1:10

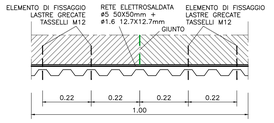
DISPOSIZIONE TASSELLI ALL'INTERNO DEL CONCIO



SEZIONE A–A

Scala 1:10

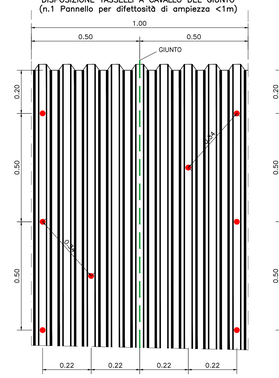
LAMIERA GRECATA A CAVALLO DEL GIUNTO



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

Scala 1:10

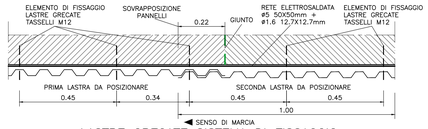
DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO (n.1 Pannello per difettosità di ampiezza <1m)



SEZIONE A–A

Scala 1:10

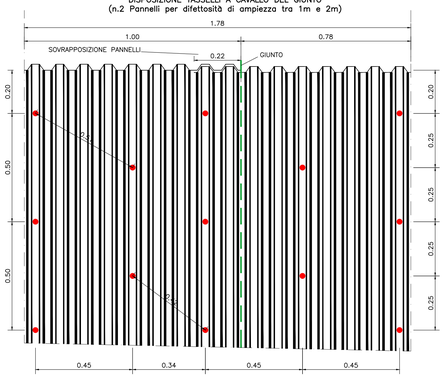
LAMIERE GRECATE A CAVALLO DEL GIUNTO



LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

Scala 1:10

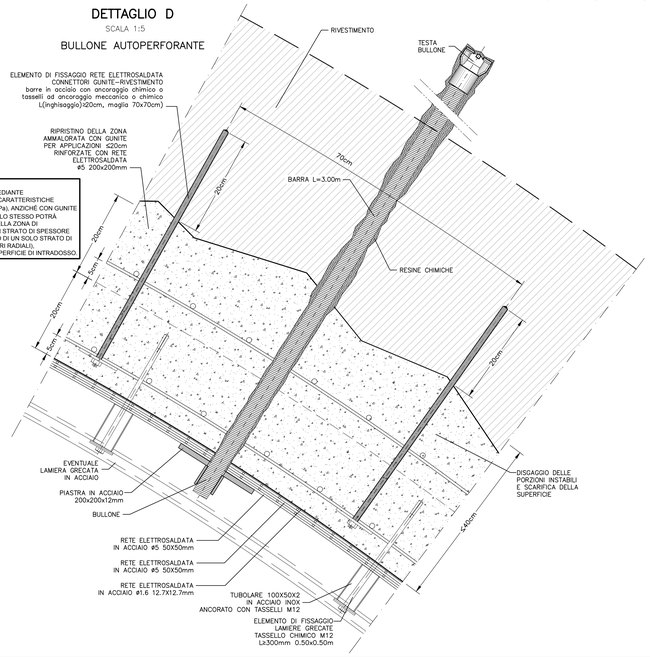
DISPOSIZIONE TASSELLI A CAVALLO DEL GIUNTO (n.2 Pannelli per difettosità di ampiezza tra 1m e 2m)



DETTAGLIO D

SCALA 1:5

BULLONE AUTOPERFORANTE



DISPOSIZIONE BULLONI AUTOPERFORANTI

Scala 1:20

SFALSAMENTO CORRISPONDENZA GIUNTO STRUTTURALE

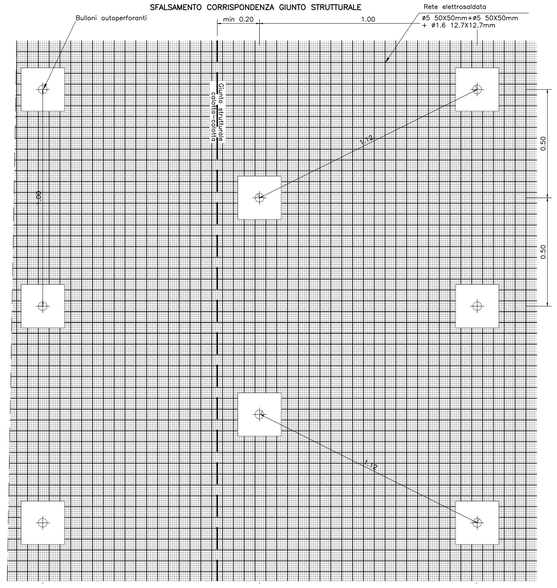


TABELLA DEI MATERIALI

ACCIAIO RETE ELETTROSALDATA
Acciaio INOX AISI 304

ANCORAGGIO
Tasselli M12 L≥300mm (fissaggio lastre grecate)
– ad ancoraggio meccanico, tipo Hilti HSA–L/K, 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

CONNETTORI GUNITE RIVESTIMENTO
Barre filettate M12 L var. da 35cm a 60cm (tipo Hilti AM 8.8 HDG) in funzione dello spessore zona di ripristino con gunite:
–ad ancoraggio chimico in acciaio al carbonio zincato, classe 8.8

RESINE PER ANCORAGGIO CHIMICO TASSELLI
tipo Hilti HIT–HY 200–A o equivalente

GUNITE (applicazione a umido per spessori massimi di 20cm)
Malta premiscelata sfuturale ad alta resistenza TIPO MAPE GROUT T60 (preventivamente miscelato con acqua con additivazione in lancia di accelerante di presa liquido Alkali free tipo MAPE QUICK AF100 dosaggio medio 30kg/mc)

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

MALTE PER CEMENTAZIONE BULLONI
Resine bicomponenti tipo EPOJET. 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 opposite 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
primi 1.5m da bocca foro dovranno essere ciechi

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

LASTRA GRECATA
Acciaio inox AISI 304
SP=0.8mm.

CALCESTRUZZO PER RIPRISTINO STRUTTURALE
Calcestruzzo con classe di resistenza Rck30/37MPa
Nota:Secondo le consuete istruzioni operative e procedure di esecuzione a regola d'arte, all'interfaccia tra cls in opera e nuovo cls si prevede l'uso di un primer aggrappante (tipo EPOBEP) ed eventuale utilizzo di additivi antiritiro che garantiscano il rispetto delle norme UNI previste per i prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo".

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. fiorettature con video ispezioni, prove georadar trasversali, 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 sul 10% dei bulloni posati (eventualmente da intensificarsi al 30% là dove si fossero evidenziati vuoti in fase di perforazione ed elevati assorbimenti in fase di pretrattamento/cementazione). Il tiro di prova dovrà essere raggiunto per step di carico pari a 10 kN mantenuti per 2 minuti;
- I bulloni andranno eseguiti a una distanza non inferiore a 20cm dai giunti/fessure;
- Qualora durante le perforazioni si evidenziino condizioni di sostanziale stabilità dei fori sarà possibile, a seguito di comunicazione e approvazione della D.L., sostituire i bulloni autoperforanti con bulloni in acciaio ø32mm B450C, (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;
- Per quanto riguarda la mappatura completa delle anomalie e dei conseguenti interventi previsti si rimanda alle schede ispezione ed alle schede interventi;
- A seguito di eventuali prelievi di campioni di calcestruzzo o in caso di perforazioni non eseguite a regola d'arte, la chiusura del foro nel rivestimento dovrà essere effettuata utilizzando malta espansiva cementizia tipo BASF EMACO S55 avente caratteristiche di resistenza a compressione idonee per il cls in opera e ottima adesione alla superficie del foro grazie alle proprietà espansive dello stesso.
- Le reti elettrosaldate dovranno essere sovrapposte per una lunghezza minima pari a
  –15 cm per la rete ø5 50X50mm e ø1.6 12.7X12.7mm
  –30 cm per la rete ø6 150X150mm e ø5 200X200mm e ø8 100X100mm
- 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.

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 viene eseguita la pulizia del foro con acqua oppure con aria compressa laddove l'acqua possa provocare l'erosione delle pareti del foro.
2. Installazione: si procede alla 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 drenu mediante l'iniezione di resina bicomponente a rapida espansione tipo SILICAJET EXP/4 attraverso tubo di piccolo diametro (10÷15mm) preventivamente attrezzato di adeguata connessione alla lancia di iniezione.
4. Cianfrinatura: 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 LV–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. videoscopie, georadar trasversali, 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).
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 vedono 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 vedono 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 ulteriore rete di materiale isolante (ad es. fibra di vetro) tra le due reti.
Per tutti gli interventi che prevedano 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. Tale accorgimento (interposizione di elementi isolanti), è importante al fine di evitare l'insorgenza di potenziali elettrostatici che usualmente accelerano la corrosione.

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 geoambientale (sistema di abbattimento polveri, perforazioni con acqua, utilizzo di centraline per la misura dell'aerodisperso etc..).

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 E5 - Distacchi profondi con spessore di 20-40 cm in presenza di venuta d'acqua
Rivestimento in calcestruzzo, senza impermeabilizzazione, in ammassi terrosi

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

CODICE IDENTIFICATIVO

CODICE STONE				INDIATIVA / COMMESSA	RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO		
Autostrada	Tronco	Opera	Cart		Capitolo	Paragrafo	Sottoparagrafo	Tipo Doc	Progressivo		Rev.
00	00	0000.0	0	ASSGAL	MES	TIP	G3C	D	0544		01

Lombardi
Lombardi Ingegneria S.r.l. (mandataria)
Lombardi SA Ingegneri Consulenti
SWS
SWS Engineering S.p.A.
ROCKSOIL
Rocksoil S.p.A.

REVISIONE

N°	Data	Redatto	Verificato	Note
00	07/08/2020	D.PANETTIERI	A.AMADI	PRIMA EMISSIONE
01	15/09/2020	D.PANETTIERI	A.AMADI	NOTA MODALITÀ E QUANTITÀ DI PROVA TASSELLI
02				
03				
04				
05				

VISTO DEL COMMITTENTE
autostrade per l'italia

VISTO DEL CONCEDENTE
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LA RETE STRADALE E AUTOSTRADALE
DIREZIONE GENERALE VIGILANZA SUI CONCESSIONARI AUTOSTRADALI

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 POWERSOF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A., UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

FILE STAMPA: App_GERESTUALI.cfg
FATTORE DI PLOTTAGGIO: 1:1