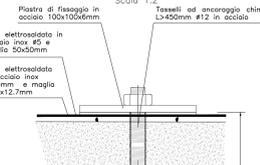


## H2 - AMMALORAMENTI DI COPRIFERRO E ARMATURE FINO A 20 CM IN PRESENZA DI VENUTE D'ACQUA (difetti IQQA del tipo A2, A2E, 3, 3U, S - difetti CETU del tipo RB-4, RB-5, MO-2, MO-3, MO-4, MO-5, HY-1, HY-2, HY-3, HY-4, ZI-2)

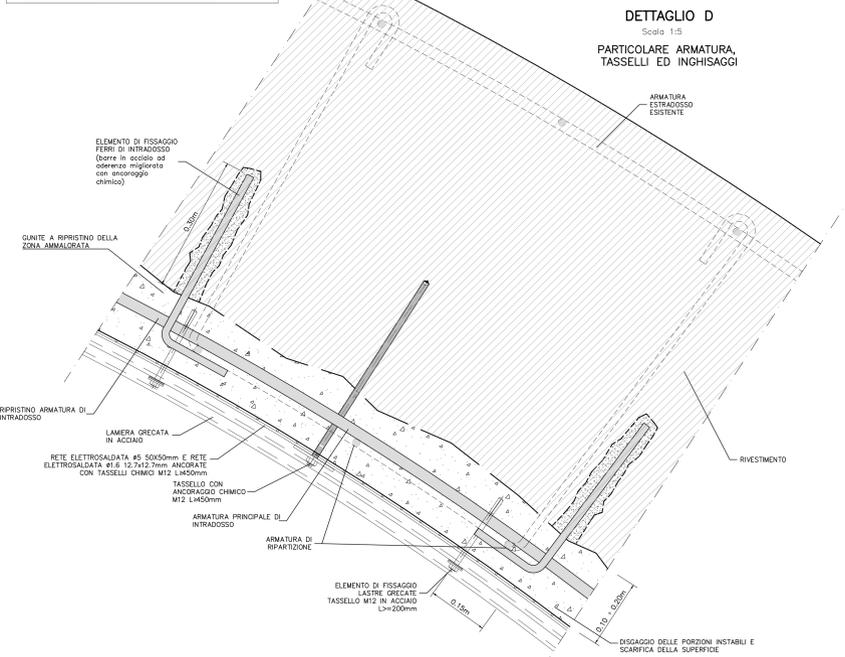
### CARATTERISTICHE INTERVENTO:

- Idrofessatura del rivestimento definitivo, per uno spessore di 10-20cm, in modo da scoprire completamente l'armatura di intradosso.
- Trattamento armature:
  - Nei tratti ove l'armatura risulta integra e solo superficialmente arrugginita (strato di alterazione < 1-2mm), si prevede eliminazione strato di ruggine superficiale dai ferri con spazzolo o sabbiaturo, e applicazione di prodotto protettivo come da tabella materiali.
  - Nei tratti invece in cui l'armatura risulta intensamente degradata, essa andrà sostituita con diametri delle barre come da as-built ed opportuni inghissaggi (vedi schemi nella tavola); nelle zone di giunzione si prevede una lunghezza di sovrapposizione tra le barre >= 60 cm.
- Ripristino spessore del calcestruzzo, con grante armata (sp=10-20 cm) PRECEDENTE LISCIVATURA FINALE.
- 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 Lx45 cm, ad ancoraggio chimico, disposti in alternanza agli inghissaggi previsti per ripristinare gli spilli, secondo schema indicato.
- Esecuzione drenaggi radiali l=3,00m r=2,00m, sistema di raccolta acque drenate.
- Su tutta l'area di intervento, posa di lastre grecate in acciaio inox sp=0,8mm tassellate.

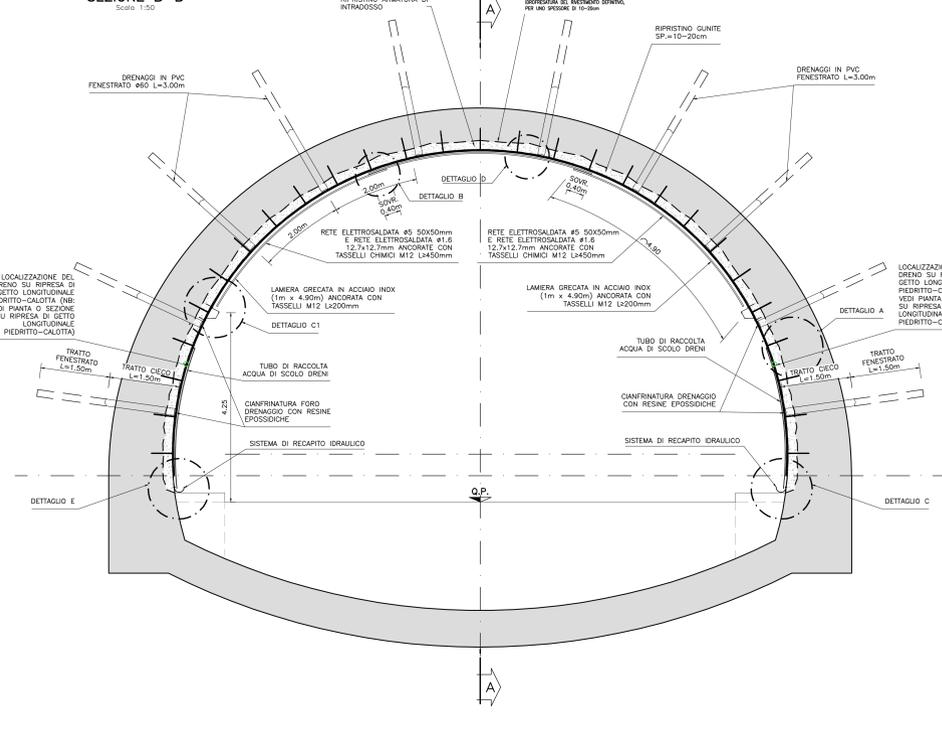
### TASSELLO M12 ANCORAGGIO CHIMICO



### GLI INTERVENTI DI INGHISSAGGIO E SOSTITUZIONE BARRE DI ARMATURA VERRANNO EFFETTUATI ADOTTANDO I DIAMETRI DELLE BARRE DI ARMATURA STESSA DA RIPRISTINARE

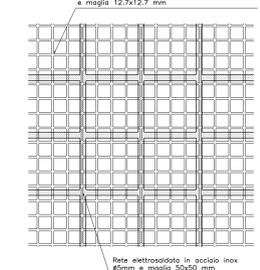


### SEZIONE B-B



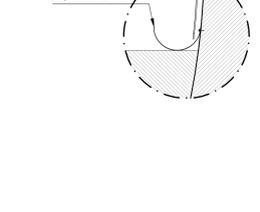
### DETTAGLIO

Schema 1.20  
DISPOSIZIONE RETI ELETTROSALDATE



### DETTAGLIO C

Schema 1.20



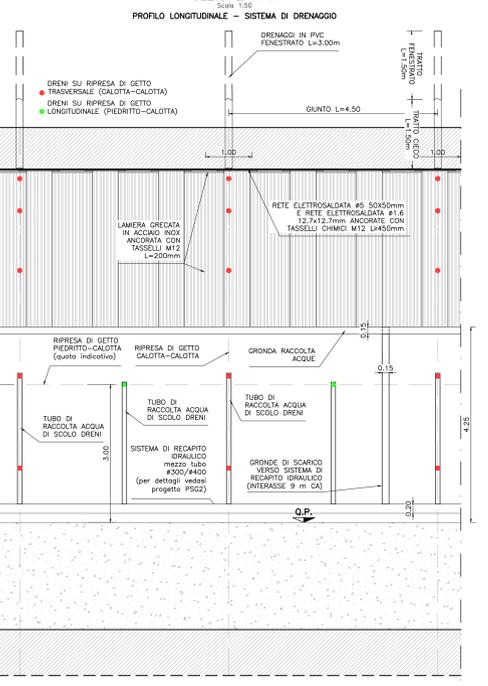
### DETTAGLIO C1

Schema 1:10

### GRONDA PER RACCOLTA ACQUE DRENI



### SEZIONE A-A



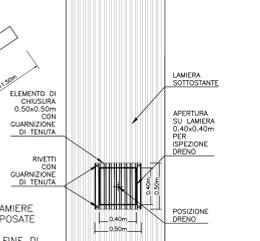
### DETTAGLIO A - SEZIONE

Schema 1:20  
DRENO ISPEZIONABILE

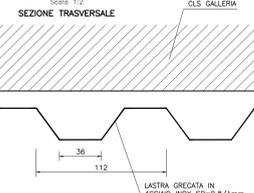


### DETTAGLIO A - VISTA FRONTALE

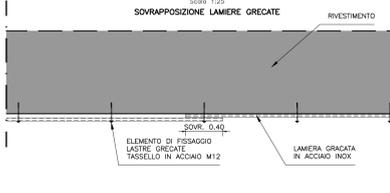
Schema 1:20



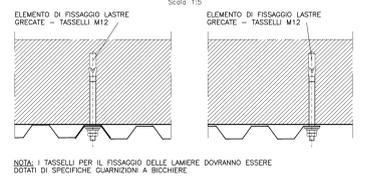
### LASTRE GRECATE



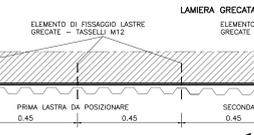
### DETTAGLIO B



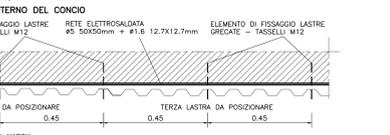
### PARTICOLARE ANCORAGGIO LAMIERE GRECATE



### SEZIONE A-A



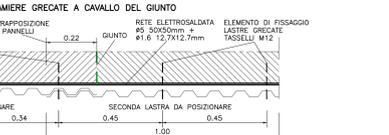
### LAMIERA GRECATA AL CAVALLO DEL GIUNTO



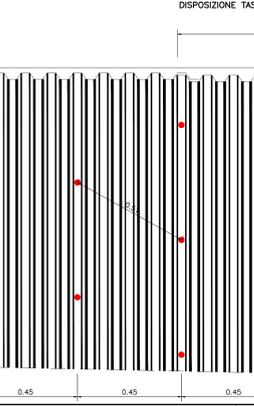
### SEZIONE A-A



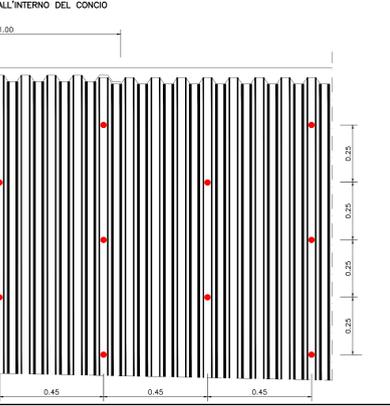
### SEZIONE A-A



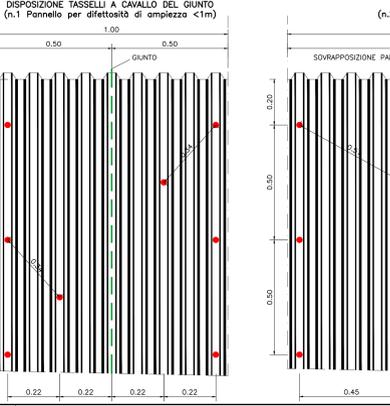
### LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO



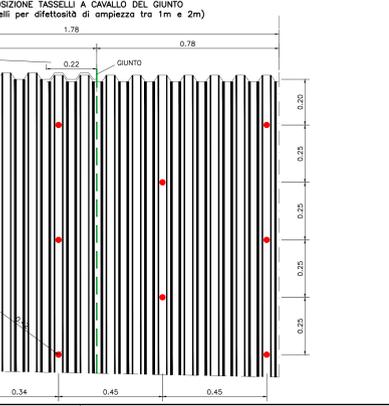
### LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO



### LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

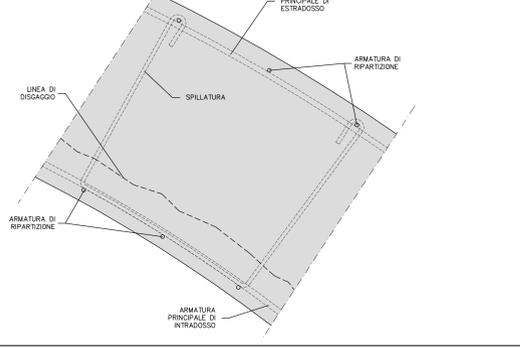


### LASTRE GRECATE SISTEMA DI FISSAGGIO

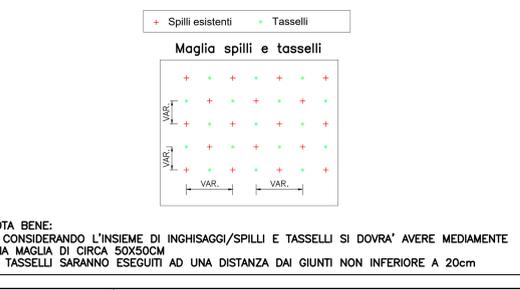


### DETTAGLIO D1

Schema 1:10  
ESEMPIO DI ARMATURA ESISTENTE DA AS-BUILT



### PARTICOLARE DISPOSIZIONE SPILLI ESISTENTI E TASSELLI AD ANCORAGGIO CHIMICO



### TABELLA DEI MATERIALI

<b>ACCIAIO ARMATURE</b> B450C	<b>ACCIAIO RETE ELETTROSALDATA</b> #12x12x0,8
<b>ANCORAGGI</b> Tasselli M12 Lx450mm (trassaggio lastre grecate) - ad ancoraggio meccanico, tipo Hilti HAS-U AA, in acciaio inox AA 70 - ad ancoraggio chimico, tipo Hilti HAS-U AA, in acciaio inox AA 70 - ad ancoraggio chimico, tipo Hilti HAS-U AA, in acciaio al carbonio, zinco, classe B,8 Nota: Filatura M12 Lx450mm (trassaggio lastre grecate) - ad ancoraggio chimico, tipo Hilti HAS-U AA, in acciaio al carbonio, zinco, classe B,8	<b>RESINE PER ANCORAGGIO CHIMICO TASSELLI</b> Tipo Hilti HIT-HY 202-A in resina epossidica
<b>PRODOTTO PASSANTE PER PROTEZIONE FERRI DI ARMATURA</b> Materie compatibili anticorrosive bi-componente per la protezione dei ferri d'armatura, tipo MAFLET	<b>GRUNTE (applicazione a umido per spessori massimi di 20cm)</b> Materie compatibili idrauliche ad alta resistenza tipo MAF GRESIT 100 (prevalentemente miscelato con acqua con addizione in lancia di acceleratore di presa liquido Alkali Free tipo MAF SODIC AF100 assaggio medio 35kg/m <sup>3</sup> )
<b>DRENAGGI</b> Tubi microforati in PVC ad alta resistenza (4,5MPa alla trazione), diametro esterno 60mm (per i fori di drenaggio devono essere ciechi) Diametro perforazioni >=100mm Lunghezza massima per drenaggio 30m	<b>RESINE PER CANTERINATURA DRENEGGI</b> Completato riempimento del foro, nel tratto cieco, mediante resina epiosidica bi-componente tipo SILECAET esp/4 (epiosidica) e tipo MAFLETOR 11-15 IT (per canteratura) e con utilizzo saccio otturatore, come da apposito CAMPO PROVA.
<b>LASTRA GRECATA</b> acciaio inox AISI 304 SP=0,8mm	<b>NOTA BENE</b> - Atto scopo di definire le reali dimensioni dell'intervento si dovranno prevedere indagini specifiche, da definire in funzione del contesto localmente riscontrato (tra l'altro valutare con video ispezioni, prove georadar trasversali, prove pull-out e/o carotaggi sul calcestruzzo, marcati punti). - Eventuali barre di armatura o viti vanno trattate prevedendo eliminazione strato di ruggine superficiale con spazzolo e sabbiaturo, e sabbiaturo e sabbiaturo protettivo passante come da tabella materiali; armature intensamente degradate andranno invece sostituite con corrispondenti di questi strati, per una lunghezza di sovrapposizione >= 60cm. Le grante non andranno eseguite per consentire il drenaggio delle acque. - I drenaggi indicati sono previsti in corrispondenza dei giunti strutturali "calotta/calotta" o "pietra/calcio" e la loro effettiva posizione sarà eventualmente adeguata in sito, al fine di consentire la realizzazione degli stessi in corrispondenza di tali giunti. - Le reti elettrosaldate dovranno essere sovrapposte per una lunghezza minima pari a >=30 cm per la rete #6 150x150mm e >=12,7x12,7 mm per la rete #12 12,7x12,7 mm. - La lunghezza massima dei tasselli sarà definita nella specifica del Progettista, alla luce delle risultanze delle indagini e/o ispezioni effettuate caso per caso, nel rispetto comunque delle lunghezze minime indicate nel allegato di riferimento.

### NOTA SEQUENZA E MODALITA' OPERATIVE REALIZZAZIONE DRENI

L'ESECUZIONE DEI DRENI DOVRA' AVVENIRE SECONDO LE SEGUENTI FASI E MODALITA':  
1. FISSAZIONE: VENE ESEGUITO UN FORO PER L'INSTALLAZIONE O RECUPERO DI UN DIAMETRO PARIA A 100 MM. RICORRENDO ALL'USO DI UN EVENTUALE RIVESTIMENTO PROVVISORIO CHE GARANTISCA LA SOSTITUZIONE DELLE PARTI DEL FORO IN CASO DI NECESSITA'. A TERMINI DELLA PERFORMANCE VENE ESEGUITA LA PULIZIA DEL FORO CON ACQUA PRESSURE CON ARIA COMPRESSA. L'AZIONE POSSA PROVOCARE L'EROSIONE DELLE PARETI DEL FORO.  
2. INSTALLAZIONE: SI PROCEDE ALLA POSA DEI DRENI MODIFICANDOLI DI DIAMETRO PARI A 60 MM E LUNGHEZZA PARI A 3 M. NEL CASO DI UTILIZZO DI RIVESTIMENTO PROVVISORIO SI PROCEDERA' PRIMA ALLA POSA DELLA TUBAZIONE E SUCCESSIVAMENTE ALL'ESTRAZIONE DEL RIVESTIMENTO. I TUBI DEVONO ESSERE IN PVC, CON LE PIRME 1,2 M CIECO E IL SECONDO 2 M FENESTRATO. NELLA PARTE FENESTRATA IL TUBO DEVE ESSERE RIVESTITO CON FESSATO GEOTESSUTO IN MODO DA EVITARE L'INTASTAMENTO DEI FORI. MENTRE NELLA PARTE CIECA DEVE ESSERE PREDISPOSTO UN SACCO OTTURATORE, DI LUNGHEZZA 1 M, IN NECESSITA' AD ALTA TENACITA' TIPO INTRASO-SIEM AL FINE DI GARANTIRE UN PERFETTO RIEPIIMENTO DEL FORO SENZA DISPERSIONE DEL MATERIALE NELL'AMMASSO A TERZO DEL RIVESTIMENTO.  
3. INIEZIONE: SI SCEGLIE IL RIEPIIMENTO COMPLETO DEL SACCO OTTURATORE FINO ALLA SATURAZIONE DI TUTTO LO SPAZIO ANLARE ATTORNO AL DRENO MEDIANTE L'INIEZIONE DI RESINA BICOMPONENTE A RAPIDA ESPANSIONE TIPO SILECAET EXP/4 ATTRAVERSO TUBO DI PICCOLO DIAMETRO (10-15MM) PREVIOUSAMENTE ATTEZZATO DI ADEQUATA CONNESSIONE ALLA LANCIA DI INIEZIONE.  
CANTERATURA: SOLO DOPO VERIFICA E AUTORIZZAZIONE DELLA DL, SI PROCEDERA' ALLA SIGILLATURA DELLA CORONA CIRCOLARE TRA IL FORO E IL DRENO MEDIANTE UNA RESINA BICOMPONENTE A BASE EPOSSIDICA TIPO MAFLETOR 11-15 IT.

**NOTA BENE**  
Per i soli interventi che vedono l'occlusione della rete #12 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 #28 maglia 25x25 mm, o parità di materiale. Per gli interventi che vedono l'occlusione della rete #12 maglia 12,7x12,7mm con la rete pesante #8mm maglia 50x50mm, anziché in acciaio INOX, qualora non fosse possibile reperire sul mercato la rete elettrosaldata #12 maglia 12,7x12,7mm in acciaio INOX, sarà ammissibile la sua sostituzione con analogo rete in acciaio zinco, previo interposizione di una ulteriore rete di materiale isolante (ad es. fibre di vetro) tra le due reti.  
Per tutti gli interventi che prevedono contatto tra elementi in acciaio INOX e acciaio zinco (ad es. tra il giunto dei tasselli o spilli 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 elettrolitici che svuotano accelerano la corrosione.

**NOTA BENE**  
Sulle basi delle informazioni geologiche relative agli ammassi attraversati dalla galleria in oggetto (esemplari degli esposti storici e di carotaggi, dati cartografie ufficiali e da altri lavori in corso in itinere), ed alla composizione degli strati del calcestruzzo utilizzati (prove mineralogiche su campioni), sono valutate le eventuali necessità di utilizzare prodotti di sicurezza in fase di fissatura/dispaggio dei calccestruzzi e di perforazione degli ammassi, che possano presentare potenziali rischi di natura geosismica (sistema di abbattimento poteri, perforazioni con acqua, utilizzo di centrale per la misura dell'andamento, ecc.).

**NOTA BENE**  
L'intervento topografico verrà eseso per almeno 1m oltre il contorno della zona ammalorata. Lo scatto esteriore verrà riportato nelle planimetrie e sezioni relative agli interventi specifici delle gallerie in oggetto.

**NOTA BENE**  
Dovranno essere effettuate prove di trazione sui 2/3 dei tasselli (età 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 tipo di riferimento e sarà raggiunto attraverso i seguenti stadi: 1/3 N - 2/3 N - N. Giocano stadi di carico intermedio deve essere mantenuto per almeno 1 minuto, a 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 H2 - Ammaloramenti di copriferro e armature fino a 20 cm in presenza di venute d'acqua			
Rivestimento in cls armato, senza impermeabilizzazione, in ammassi rocciosi/terrosi			
PROGETTISTA SPECIALISTICO		RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	
Dir. Ing. Giovanni Cassiani Dir. Ing. Alessandro Diener Dir. Ing. Paolo Galassi		VALUTAZIONE A CURA DI	
CODICE IDENTIFICATIVO			
Autore	Stato	Caric.	Tipologia
00	00	0000.0	0
ASSGAL		MES	TIP
G3C		D	0571
03			
Lombardi			
01	02	03	04
05	06	07	08
09	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100