

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

<p>IL PROGETTISTA</p>  <p>Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355</p>  <p>Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p>	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA</p> <p>CENTRO DIREZIONALE</p> <p>OPERE CIVILI EDILI</p> <p>VIABILITA' ACCESSO – ASSE 1-2</p> <p>GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> CD0234_F0 </div>
---	---	---

CODICE	C G 0 7 0 0	P	S H D C	C D	1 C	V A	0 0	0 0	0 0	0 2	F0
--------	-------------	---	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	R.CAFFARENA	G.SCIUTO	F.COLLA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE.....		3
PREMESSA.....		5
1 UBICAZIONE TOPOGRAFICA.....		5
2 MORFOLOGIA E STATO ATTUALE DELL'AREA		5
3 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON IL PROGETTO		7
4 INTERFERENZE		9
5 FASI COSTRUTTIVE		9
6 MATERIALI.....		11
7 CARATTERISTICHE DEI FOSSI		13
8 ELEMENTI DI ARREDO STRADALE.....		15

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		Codice documento CD0234_F0VA0000002F0	Rev F0	Data 20/06/2011

PREMESSA

Il presente documento riporta lo schema riassuntivo di rintracciabilità della galleria artificiale da realizzare sull'asse 1-2. L'opera in oggetto è inquadrata nel Progetto Definitivo del Ponte sullo Stretto di Messina per l'adeguamento dell'autostrada esistente A3 "Salerno-Reggio Calabria".

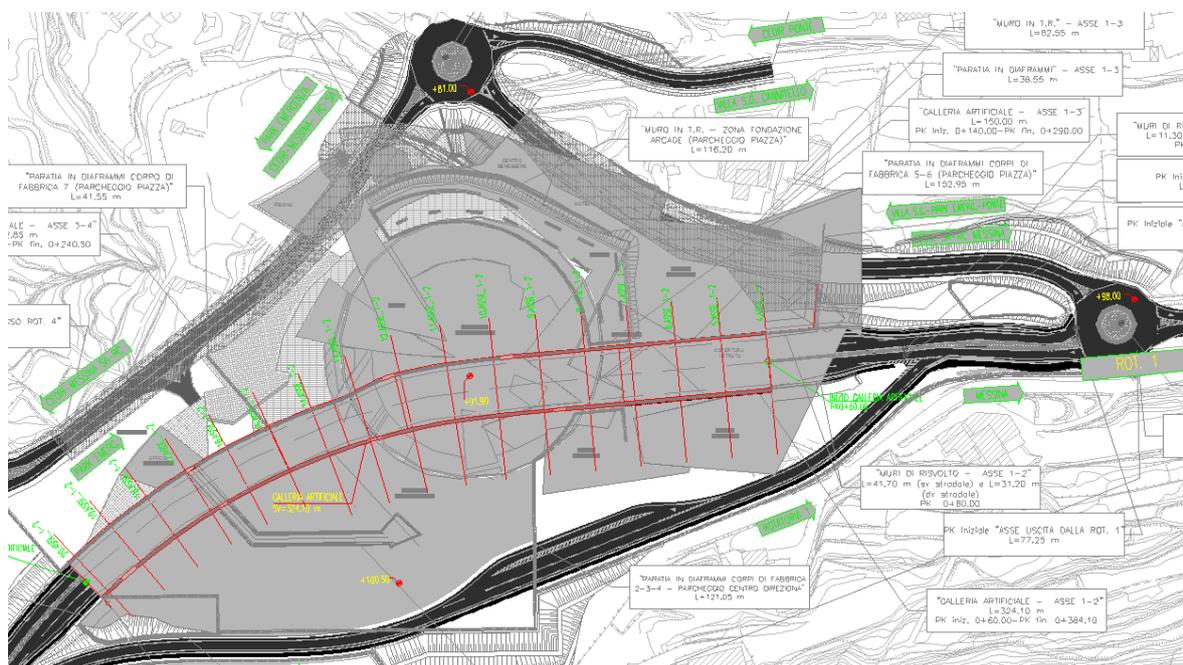


Figura: Stralcio planimetrico dell' opera

1 UBICAZIONE TOPOGRAFICA

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di una galleria artificiale che si estende tra la pk 0+60.00 e la pk 0+384.10, lungo l'asse di collegamento tra la rotatoria 1 e la rotatoria 2, per uno sviluppo complessivo in asse stradale di 324.10 m.

2 MORFOLOGIA E STATO ATTUALE DELL'AREA

Allo stato attuale, in corrispondenza dell'area dove verrà realizzata la galleria, è presente il tratto autostradale della A3 "Salerno-Reggio Calabria".

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	



Figura 2.1: Morfologia e stato attuale dell'area

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON IL PROGETTO

Le diverse quote di progetto dei parcheggi interrati e i vincoli architettonici generali del progetto hanno motivato la scelta di diverse tipologie strutturali nell'ambito dell'opera stessa. Nel tratto, infatti, in cui è possibile effettuare lo sbancamento generale fino alla quota di imposta delle fondazioni (Conci da 1 a 6), la galleria verrà realizzata tramite uno scatolare in c.a. gettato in opera con impalcato costituito da travi in c.a.p. e soletta collaborante. Nel tratto finale, compreso tra le sezioni 15 e 20, la presenza dei parcheggi dei corpi di fabbrica 8 e 9, posti ad una quota inferiore, ha motivato l'adozione della tipologia a doppio diaframma collegato in testa da un impalcato in c.a.p. e solettone in c.a. al di sotto della sede stradale. In corrispondenza della sezione 17 l'opera intercetta il sottopasso pedonale che collega l'edificio del centro direzionale con i parcheggi.

In corrispondenza delle sezioni iniziale e finale della galleria sono presenti dei muri di risvolto consistenti in dei muri di sostegno in c.a. gettato in opera, del tipo a mensola, su fondazioni dirette. Le opere di imbocco si articolano complessivamente in 7 conci strutturali separati da giunto tecnico, di altezza variabile rispettivamente da 4.90 m e 10.00 m.

Lo spessore dei piedritti è di **1.50 m**. Lo spessore del solettone di fondazione è di **1.80 m**. La struttura principale dell'impalcato è costituita da travi in c.a.p. accostate, prefabbricate in stabilimento con il sistema delle armature pretese accostate fra loro, poggianti su appoggi in lastra d'acciaio. La sezione è a cassone ad ali larghe inferiori di larghezza **1.70 m** e altezza di **1.20 m**. Lo spessore della soletta è pari a **25 cm**; la stessa sarà collaborante con le travi sotto l'azione di carichi permanenti ed accidentali agenti dopo la sua maturazione.

L'armatura della soletta è collegata con i piedritti realizzando un vincolo di incastro. La soletta in cemento armato, collaborante con le travi, garantisce la ripartizione dei carichi a tutte le travi dell'impalcato in esame.

Il tratto di scatolare relativo ai conci 1 e 2 è caratterizzato dalla presenza di un taglione in fondazione, di spessore 1.80 m e altezza 2.50 m al di sotto del piano di fondazione dello scatolare. La necessità di tale soluzione progettuale scaturisce dagli eccessivi spostamenti che lo scatolare subisce per effetto dello squilibrio di spinta che subentra nella FASE 2 di vita della struttura, allorquando verrà effettuato lo sbancamento totale del terrapieno di valle per la realizzazione del centro congressi. Il dimensionamento si riferisce al concio di luce interna maggiore e pari a 23.70 m con travi di lunghezza totale pari a 25.10 m. La singola trave in cap, che costituisce l'impalcato di copertura della galleria, è calcolata separatamente come trave semplicemente appoggiata con luce di calcolo pari a **24.40 m**. La larghezza d'appoggio sui piedritti è **40 cm**.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

La sezione trasversale del concio 7 risulta di altezza interna costante pari a **7.85 m** mentre la larghezza interna è pari a **19.70 m**, per il concio 7. L'altezza massima di ritombamento è di circa **0.65 m**, fino a quota pavimentazione della piazza (100.60 m). Lo sviluppo complessivo del tratto in diaframmi è di **104.50 m**. La tipologia strutturale adottata è costituita da una doppia paratia in diaframmi, tra i quali è interposto l'impalcato di travi in c.a.p. e un solettone dello spessore di 1.80 m.

Per il calcolo delle paratie laterali, in relazione alle specifiche caratteristiche statiche della struttura e del sistema di vincolo, è stato analizzato un modello piano costituito da entrambi i piedritti e dall'impalcato modellato come asta in c.a. di rigidezza equivalente all'impalcato reale.

L'analisi ha tenuto conto delle varie fasi costruttive avendo adottato un modello di interazione terreno-struttura di tipo non lineare elasto-plastico.

I diaframmi in c.a. hanno spessore di **1.20 m** e lunghezza totale di **23.00 m**. A rivestimento delle paratie in diaframmi è stata prevista una finitura interna costituita da uno strato di Spritz-Beton dello spessore di 5 cm e da un rivestimento dello spessore di 25 cm. La trave di testa delle paratie avrà un'altezza pari a **1.50 m**.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		Codice documento CD0234_F0VA0000002F0	Rev F0	Data 20/06/2011

4 INTERFERENZE

L'opera intercetta lungo tutto il suo sviluppo la rete telefonica, mentre in corrispondenza della pk 0+353.60 vi è il passaggio delle condotte del gas. L'opera è posta al di sotto della piazza e attraversa interamente il centro direzionale separando i corpi di fabbrica 1, 3 e 4 di monte dai copri di fabbrica 5,6,7,8 e 9 di valle. In corrispondenza della sezione 17 l'opera intercetta il sottopasso pedonale che collega l'edificio del centro direzionale con i parcheggi.



Figura 4.1: Stralcio planimetrico con l'individuazione delle interferenze

5 FASI COSTRUTTIVE

Di seguito vengono descritte le fasi costruttive per la realizzazione dell'opera.

FASE 1:

1. Realizzazione paratia in diaframmi corpi 2-3-4;
2. Realizzazione diaframmi e fondazione Arcade;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3. Realizzazione diaframmi del concio 7;
4. Posa in opera della soletta di copertura in c.a.p. del concio 7;
5. Sbancamento fino alla profondità di posa del magrone del solettone di fondazione;
6. Realizzazione del solettone di fondazione del concio 7 e della fondazione dei conci scatolari;
7. Scavo e realizzazione del taglione di fondazione dei conci 1 – 2;
8. Realizzazione dei piedritti dei conci scatolari;
9. Posa in opera copertura in c.a.p. dei conci scatolari;
10. Ritombamento dei terrapieni laterali dei conci 1-2;
11. Scavo a valle del concio 7 fino alla profondità di imposta delle fondazioni dei corpi di fabbrica 8 e 9;

FASE 2:

12. Scavo del terrapieno di valle del concio scatolari 1;
13. Realizzazione del Centro Congressi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		Codice documento CD0234_F0VA00000002F0	Rev F0	Data 20/06/2011

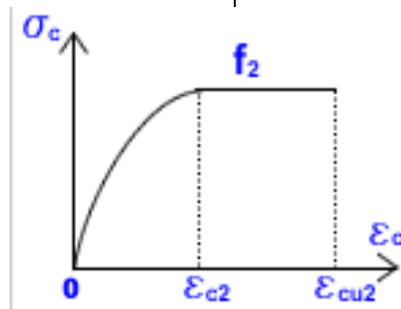
6 MATERIALI

CALCESTRUZZO PER DIAFRAMMI E TRAVI DI TESTATA

Classe di resistenza	C25/30	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.55	-
Slump	S4	-
Diametro massimo inerte	32	mm
Classe di esposizione	XC2	-

CALCESTRUZZO PER TRAVI IN CAP

Classe di resistenza	C45/55	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.45	-
Slump	S4	-
Diametro massimo inerte	20	mm
Classe di esposizione	XS1	-



Peso specifico	Ps	25.00	kN/mc
Classe di resistenza		C45/55	
Resistenza caratteristica cubica	Rck	55.00	Mpa
Resistenza caratteristica cilindrica	fck	45.00	Mpa
Resistenza media cilindrica a compressione	fcm	53.65	Mpa
Resistenza di progetto a compressione	fcd	25.87	Mpa
Resistenza caratteristica a trazione	fctk	2.68	Mpa
Resistenza di progetto a trazione	fctd	1.79	Mpa
Valore medio resist. a trazione semplice	fctm	3.83	Mpa
Valore medio resist. a trazione per flessione	fcfm	4.60	Mpa
		36416.1	
Modulo di elasticità longitudinale (a 28 gg)	Ecm	1	Mpa
Coefficiente parziale di sicurezza	gamma_c	1.50	
Coefficiente di Poisson	nu	0.20	
		0.00001	
Coefficiente di dilatazione termica	alpha	0	1/°C

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	Codice documento CD0234_F0VA00000002F0	Rev F0	Data 20/06/2011	

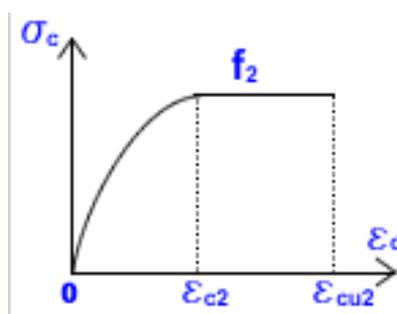
Resistenza massima nel grafico parabola-rettangolo	f_2	25.87 Mpa
Deformazione del calcestruzzo alla tensione di picco (parabola-rettangolo)	ϵ_{c2}	0.00200
Deformazione ultima del calcestruzzo (parabola-rettangolo)	ϵ_{cu2}	0.00350
Coefficiente parziale di viscosità	ϕ_V	3.10
Coefficiente finale di ritiro per essiccamento	$\epsilon_{cd}(t)$	-0.00023
Coefficiente finale di ritiro autogeno	$\epsilon_{ca}(t)$	-0.00008
Tensione tangenziale di aderenza acciaio/cls	f_{bd}	4.020 Mpa
Spessore fittizio medio	s_f	11 cm

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Massima compressione per c. rara (FASE COSTRUTTIVA)	$\sigma_c \leq$	27.39 Mpa
Massima compressione per c. quasi permanente (ESERCIZIO)	$\sigma_c \leq$	20.54 Mpa
Massima compressione alla precompressione per c. rara (FASE COSTRUTTIVA)	$\sigma_c \leq$	28.65 Mpa
Massima compressione alla precompressione per c. quasi permanente (ESERCIZIO)	$\sigma_c \leq$	31.96 Mpa

CALCESTRUZZO PER PIEDRITTI E SOLETTA IMPALCATO

Classe di resistenza	C32/40	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.45	-
Slump	S4	-
Diametro massimo inerte	20	mm
Classe di esposizione	XS1	



Peso specifico	P_s	25.00 kN/mc
Classe di resistenza		C32/40
Resistenza caratteristica cubica	R_{ck}	40.00 Mpa
Resistenza caratteristica cilindrica	f_{ck}	32.00 Mpa
Resistenza media cilindrica a compressione	f_{cm}	41.20 Mpa
Resistenza di progetto a compressione	f_{cd}	18.81 Mpa
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2.17 Mpa
Resistenza di progetto a trazione	f_{ctd}	1.45 Mpa
Valore medio resist. a trazione semplice	f_{ctm}	3.10 Mpa
Valore medio resist. a trazione per flessione	f_{ctm}	3.72 Mpa
Modulo di elasticità longitudinale (a 28 gg)	E_{cm}	33642.78 Mpa
Coefficiente parziale di sicurezza	γ_c	1.50

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDE RIASSUNTIVE DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA	<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA00000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Coefficiente di Poisson	ν	0.20	
Coefficiente di dilatazione termica	α	0.000010	1/°C
Resistenza massima nel grafico parabola-rettangolo	f_2	18.81	Mpa
Deformazione del calcestruzzo alla tensione di picco (parabola-rettangolo)	ϵ_{c2}	0.00200	
Deformazione ultima del calcestruzzo (parabola-rettangolo)	ϵ_{cu2}	0.00350	
Coefficiente parziale di viscosità	ϕ_V	3.80	
Coefficiente finale di ritiro per essiccamento	$\epsilon_{cd}(t)$	-0.00027	
Coefficiente finale di ritiro autogeno	$\epsilon_{ca}(t)$	-0.00005	
Tensione tangenziale di aderenza acciaio/cls	f_{bd}	3.250	Mpa
Spessore fittizio medio	s_f	12	cm

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Massima compressione per c. rara (FASE COSTRUTTIVA)	$\sigma_c \leq$	19.92	Mpa
Massima compressione per c. quasi permanente (ESERCIZIO)	$\sigma_c \leq$	14.94	Mpa

CALCESTRUZZO PER SOLETTONE

Classe di resistenza	C25/30	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.55	-
Slump	S4	-
Diametro massimo inerte	32	mm
Classe di esposizione	XC2	-

COPRIFERRI

- DIAFRAMMI: Spessore minimo 7 cm
- TRAVI IN CAP: Spessore minimo 5 cm
- SOLETTONE: Spessore minimo 4 cm
- SOLETTA IMPALCATO: Spessore minimo 4 cm
- PIEDRITTI: Spessore minimo 4.5 cm

7 CARATTERISTICHE DEI FOSSI

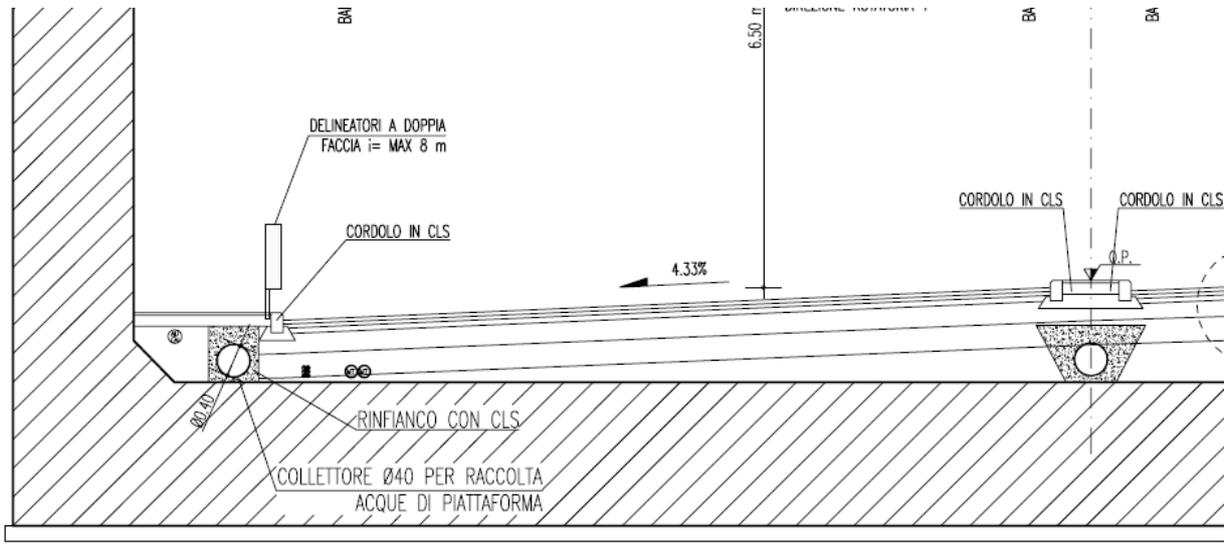
Sono disposte delle cunette di dimensione 0.50x0.50 m a tergo dei muri di risvolto della galleria artificiale. Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di piattaforma sono previsti due collettori $\varnothing 40$ nei tratti stradali a "schiena d'asino", ed un solo collettore $\varnothing 40$ nei tratti a pendenza unica.

GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10
- SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ
DELL'OPERA

Codice documento
CD0234_F0VA0000002F0

Rev
F0

Data
20/06/2011



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		<i>Codice documento</i> CD0234_F0VA0000002F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8 ELEMENTI DI ARREDO STRADALE

Nel tratto di galleria tirantata, alla quota del cordolo sono disposte una rete di protezione e una barriera di bordo laterale classe H3 – W4. Inoltre sulla sommità dei muri di risvolto della galleria sono disposte ringhiere di protezione, ad inclinazione variabile.

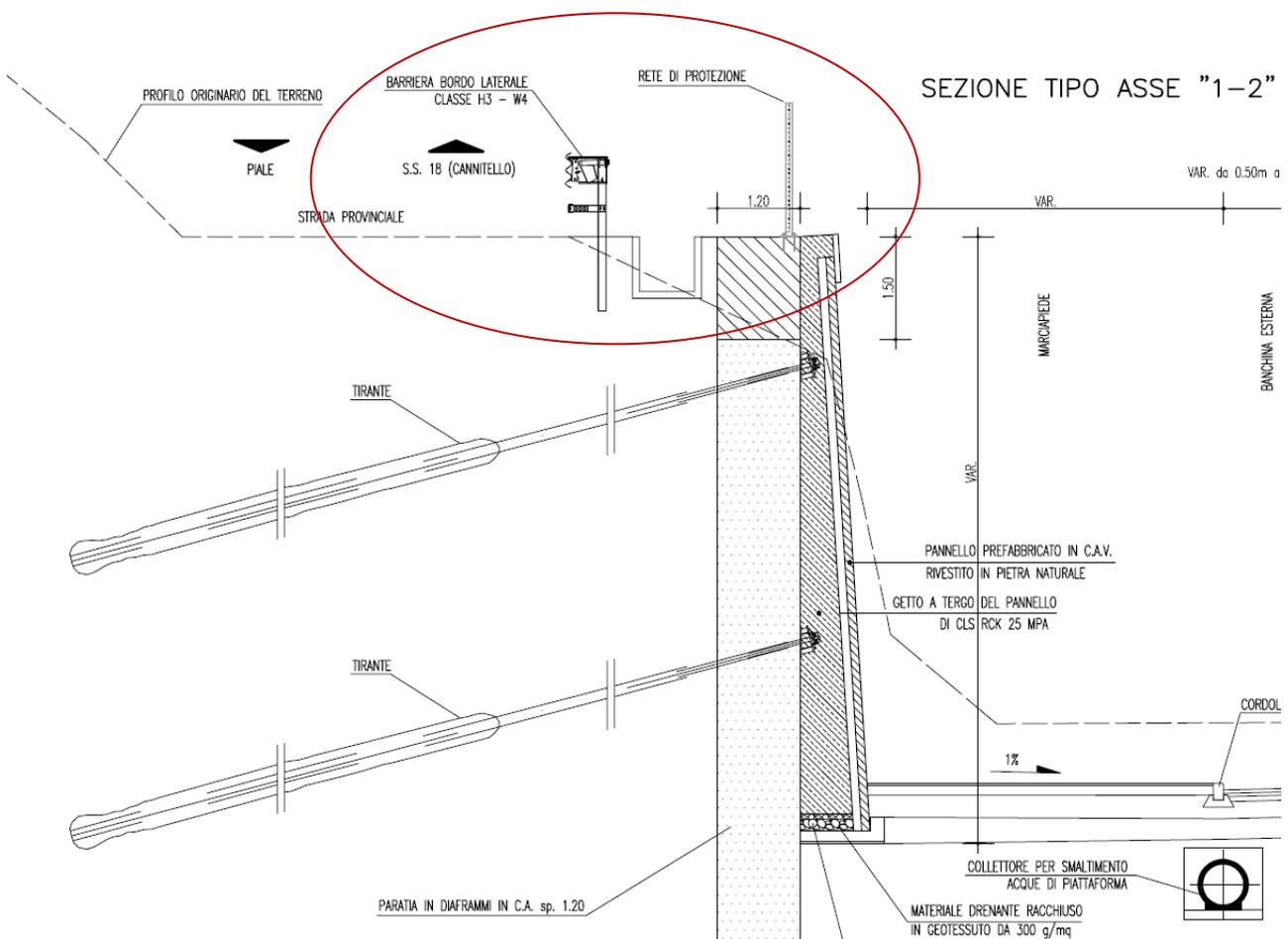


Figura 8.1:Elementi di arredo stradale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+60.00 A PK 0+384.10 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITÀ DELL'OPERA		Codice documento CD0234_F0VA0000002F0	Rev F0	Data 20/06/2011

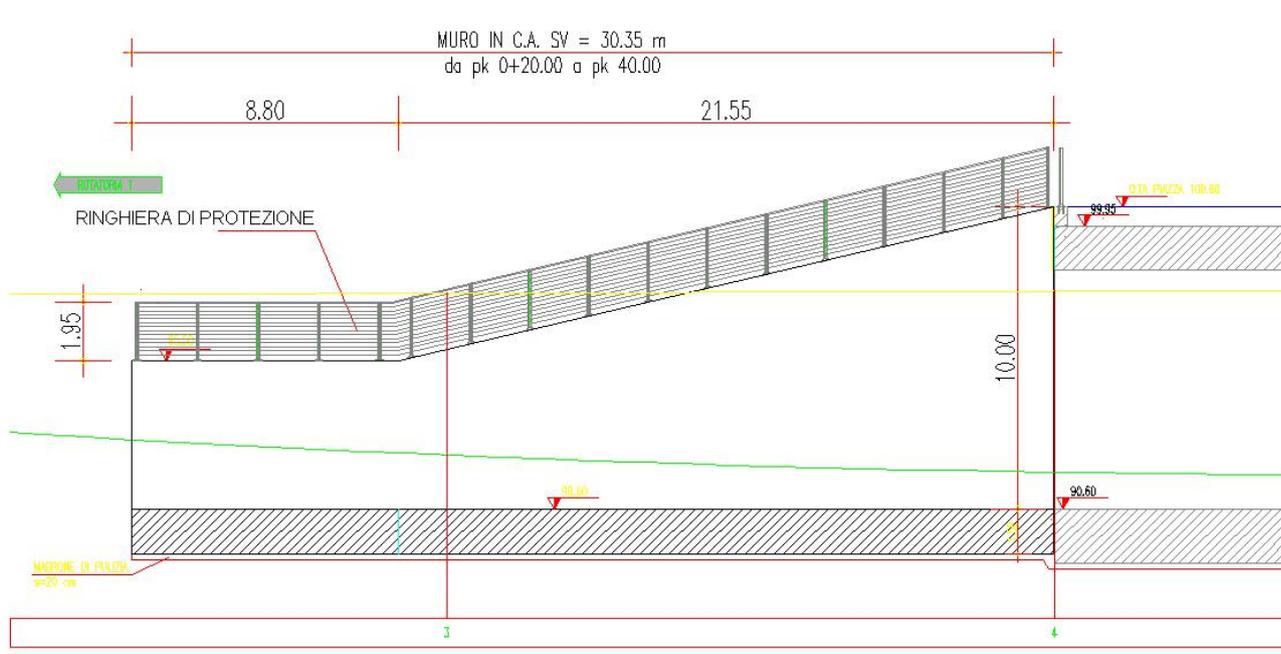


Figura 8.2:Prospetto muro di risvolto da pk 0+20.00 a pk 0+40.00 con ringhiera di protezione

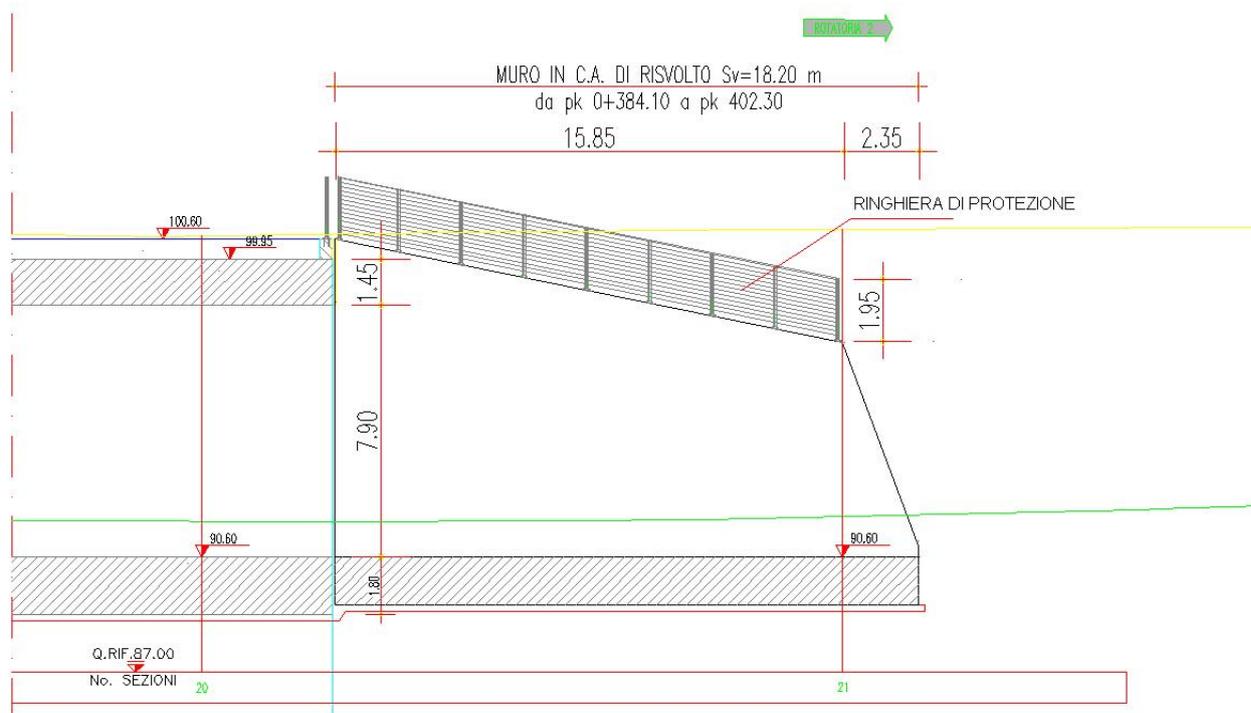


Figura 8.3:Prospetto muro di risvolto da pk 0+384.10.00 a pk 0+402.30 con ringhiera di protezione