

# 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)

#### IL PROGETTISTA



Dott. Ing. F. Colla  
Ordine Ingegneri  
Milano  
n° 20355



Dott. Ing. E. Pagani  
Ordine Ingegneri Milano  
n° 15408

#### IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager  
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA  
Direttore Generale e  
RUP Validazione  
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA  
Amministratore Delegato  
(Dott. P. Ciucci)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA

CD0268\_F0

Tipo di sistema

CENTRO DIREZIONALE

Raggruppamento di opere/attività

OPERE CIVILI EDILI

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

VIABILITA' ACCESSO – ASSE 3-4

Titolo del documento

GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA  
DI RINTRACCIABILITA'

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 7 F 0

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



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

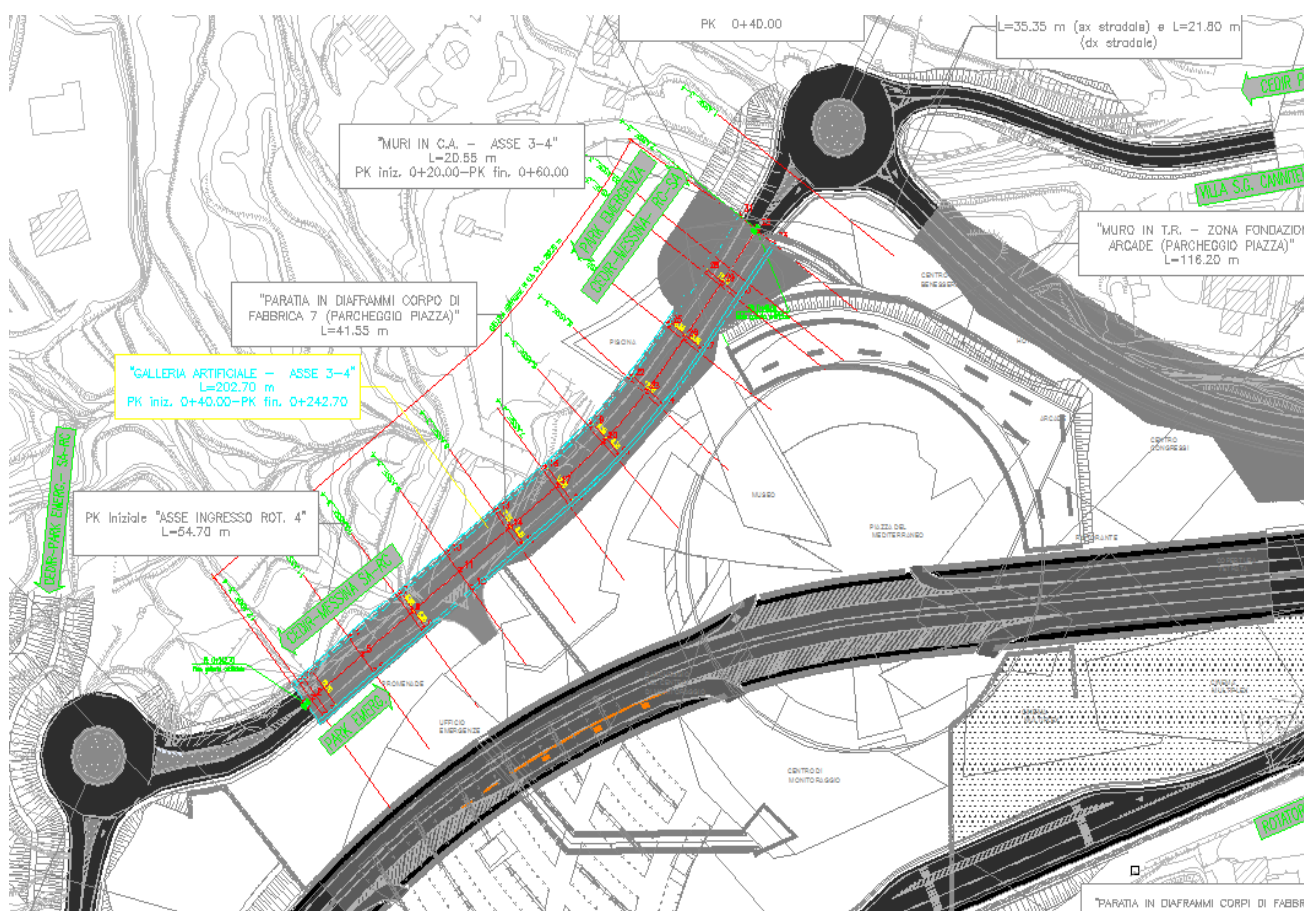
## INDICE

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## PREMESSA

Il presente documento riporta lo schema riassuntivo di rintracciabilità della galleria artificiale da realizzare sull'asse 3-4. 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".





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+40.00 e la pk 0+242.70, lungo l'asse di collegamento tra la rotonda 3 e la rotonda 4, per uno sviluppo complessivo in asse stradale di 202.70 m.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2. MORFOLOGIA E STATO ATTUALE DELL'AREA



Allo stato attuale, parte dell'area sulla quale verrà realizzata la galleria, è occupata dalla stazione di servizio di Villa San Giovanni dell'autostrada esistente A3 "Salerno-Reggio Calabria, direzione Reggio Calabria.



Fig. 2.1 – Morfologia e stato attuale dell'opera

## 3. GEOMETRIA E CONGRUENZA CON IL PROGETTO



La sezione trasversale risulta di altezza interna costante pari a **7.40 m** mentre la larghezza interna si mantiene costante pari a **12.70 m**. L'altezza di ritombamento sulla copertura è variabile. La tipologia strutturale adottata è uno scatolare in c.a. gettato in opera con copertura in cap e fondazione diretta. Lato valle si presenta completamente sfinestrata, con fori di forma poligonale, di larghezza pari a **2.00 m**, altezza netta pari a **4.40 m** e interasse longitudinale pari a **5.00 m**. Lungo il suo sviluppo la struttura intercetta gallerie naturali autostradali sottostanti. In corrispondenza di queste ultime il piano d'imposta della fondazione di mantiene ad un franco

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

minimo non inferiore a **50 cm**. In corrispondenza dei conci 3 e 4 della galleria artificiale, verrà realizzata una struttura in elevazione denominata “corpo di fabbrica 10”. Tale struttura, formata da reticolari in acciaio, scarica in parte sulla copertura della galleria ed in parte su setti in c.a. dello spessore di **80 cm** opportunamente progettati e facenti parte dei conci di galleria in esame.

Sul terrapieno di monte, lungo quasi tutto lo sviluppo dell'opera, sono presenti i corpi di fabbrica n°6 e 7, posti ad una quota relativa variabile tra 1.35 m e 2.80 m, misurata dal piano di imposta delle fondazioni all'estradosso della copertura della galleria.

I corpi di fabbrica n° 8 e 9 (parcheggi di emergenza) si trovano tale da non costituire sovraccarico permanente per la galleria in oggetto. Il profilo di ritombamento a valle è fissato in modo tale che la massima altezza gravante sui tratti in artificiale delle gallerie naturali sottostanti non superi il valore di 3.00 m. Per garantire livelli di sicurezza accettabili nei confronti della capacità portante e di eventuali problematiche deformative dei terreni di sedime dei corpi di fabbrica sovrastanti, il ritombamento di monte, successivo alla realizzazione della galleria in oggetto, dovrà essere eseguito impiegando materiali opportunamente stabilizzati e costipati. 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. La sezione è a doppio T con ala inferiore di larghezza **0.98 m** e altezza di **1.00 m**. Nella parte superiore delle travi sono collocati dei pioli che consentono il collegamento con la soletta di spessore **20 cm**; la stessa sarà collaborante con le travi sotto l'azione di carichi permanenti ed accidentali agenti dopo la maturazione di quest'ultima.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDE RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 4. INTERFERENZE

In corrispondenza della pk 0+140.00 vi è il passaggio della rete elettrica e di illuminazione pubblica, della linea telefonica e del gas. Inoltre, come si evince dal profilo longitudinale in figura 1.1, la galleria intercetta le sottostanti gallerie naturali autostradali dei rami C e D.

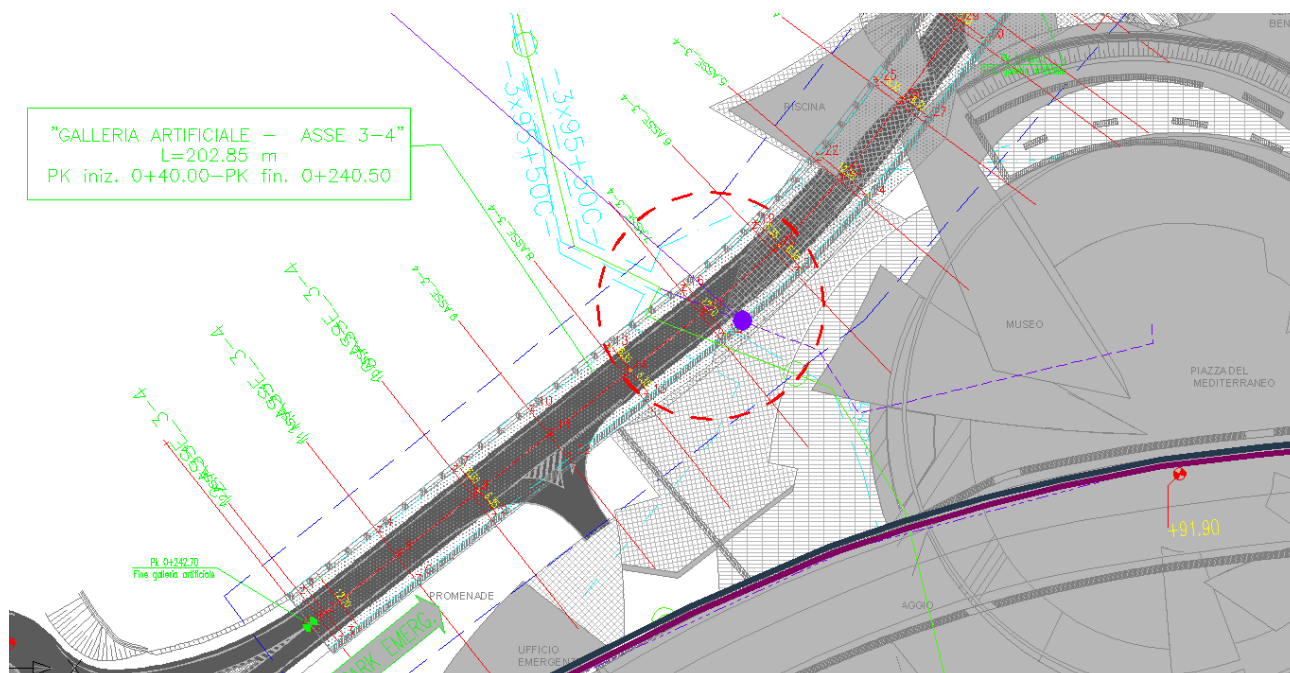


Fig. 3.1 Stralcio planimetrico con l'individuazione delle interferenze

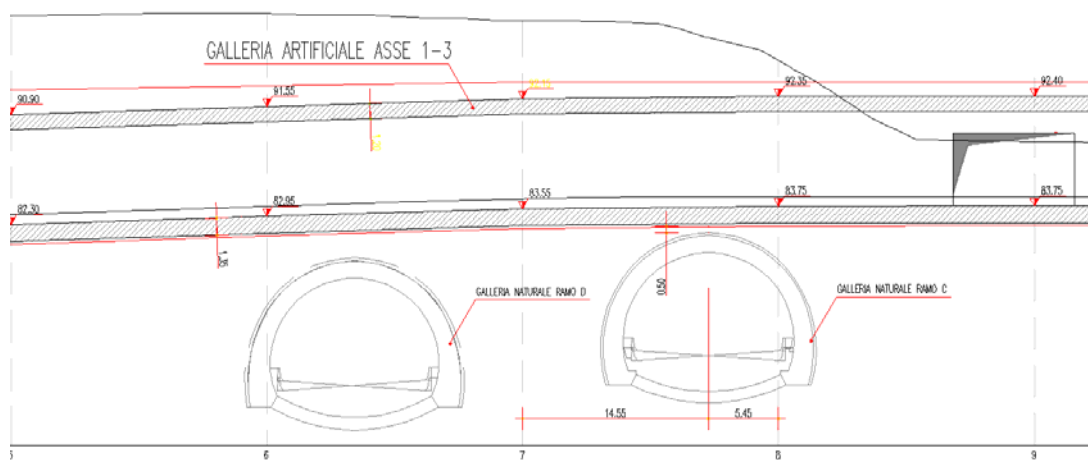






Fig. 3.2 - Gallerie naturali sottostanti la galleria artificiale asse 3-4

		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</p>		<p><i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDE RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 5. FASI COSTRUTTIVE

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

### FASE 1:

1. scavo fino alla quota di testa dei diaframmi di imbocco delle gallerie naturali autostradali;
2. realizzazione paratia di imbocco in diaframmi;
3. realizzazione gallerie naturali ed artificiali Rami A, B, C, D e FS.

### FASE 2:

4. scavo fino a quota di imposta della GA in oggetto;
5. demolizione parziale diaframmi paratia di imbocco fino a quota scavo;
6. realizzazione GA Asse 3-4, finestrata lato valle;
7. rinterro del terrapieno di monte con materiale stabilizzato e costipato;
8. ritombamento della copertura e a valle della GA fino ad un'altezza max. di 3.00 m dalle gallerie autostradali;

### FASE 3:

9. Realizzazioni dei corpi di fabbrica 7 e successivamente del corpo di fabbrica 10.

## 6. MATERIALI

### CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE

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

### CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONE

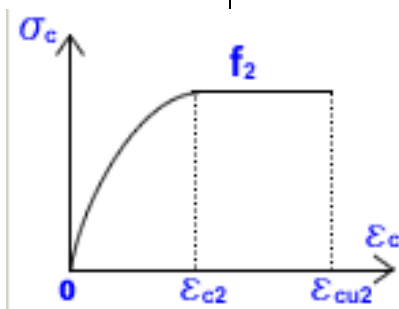
Classe di resistenza	C32/40	-
Rapporto massimo acqua / cemento	0.45	-
Slump	S4	-

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Diametro massimo inerte | 32 mm

### 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	<b>25.00</b>	kN/mc
Classe di resistenza		<b>C45/55</b>	
Resistenza caratteristica cubica	Rck	<b>55.00</b>	Mpa
Resistenza caratteristica cilindrica	fck	<b>45.00</b>	Mpa
Resistenza media cilindrica a compressione	fcm	<b>53.65</b>	Mpa
Resistenza di progetto a compressione	fcd	<b>25.87</b>	Mpa
Resistenza caratteristica a trazione	fctk	<b>2.68</b>	Mpa
Resistenza di progetto a trazione	fctd	<b>1.79</b>	Mpa
Valore medio resist. a trazione semplice	fctm	<b>3.83</b>	Mpa
Valore medio resist. a trazione per flessione	fcfm	<b>4.60</b>	Mpa
		<b>36416.1</b>	
Modulo di elasticità longitudinale (a 28 gg)	Ecm	<b>1</b>	Mpa
Coefficiente parziale di sicurezza	gamma_c	<b>1.50</b>	
Coefficiente di Poisson	nu	<b>0.20</b>	
		<b>0.00001</b>	
Coefficiente di dilatazione termica	alpha	<b>0</b>	1/°C
Resistenza massima nel grafico parabola-rettangolo	f2	<b>25.87</b>	Mpa
Deformazione del calcestruzzo alla tensione di picco (parabola-rettangolo)	epsilon_c2	<b>0.00200</b>	
Deformazione ultima del calcestruzzo (parabola-rettangolo)	epsilon_cu2	<b>0.00350</b>	
Coefficiente parziale di viscosità	phi_v	<b>3.10</b>	
Coefficiente finale di ritiro per essiccamento	epsilon_cd(t)	<b>-0.00023</b>	
Coefficiente finale di ritiro autogeno	epsilon_ca(t)	<b>-0.00008</b>	
Tensione tangenziale di aderenza acciaio/cls	fbd	<b>4.020</b>	Mpa
Spessore fittizio medio	sf	<b>11</b>	cm

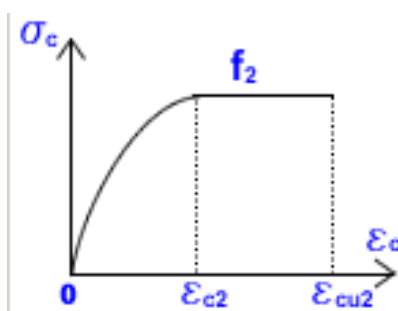
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### STATI LIMITE DI ESERCIZIO



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

### CALCESTRUZZO PER 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	Ps	<b>25.00</b>	kN/mc
Classe di resistenza		<b>C32/40</b>	
Resistenza caratteristica cubica	Rck	<b>40.00</b>	Mpa
Resistenza caratteristica cilindrica	fck	<b>32.00</b>	Mpa
Resistenza media cilindrica a compressione	fcm	<b>41.20</b>	Mpa
Resistenza di progetto a compressione	fcd	<b>18.81</b>	Mpa
Resistenza caratteristica a trazione	fctk	<b>2.17</b>	Mpa
Resistenza di progetto a trazione	fctd	<b>1.45</b>	Mpa
Valore medio resist. a trazione semplice	fctm	<b>3.10</b>	Mpa
Valore medio resist. a trazione per flessione	fcfm	<b>3.72</b>	Mpa
Modulo di elasticità longitudinale (a 28 gg)	Ecm	<b>33642.78</b>	Mpa
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c$	<b>1.50</b>	
Coefficiente di Poisson	$\nu$	<b>0.20</b>	
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	<b>0.000010</b>	1/°C
Resistenza massima nel grafico parabola-rettangolo	f2	<b>18.81</b>	Mpa
Deformazione del calcestruzzo alla tensione di picco (parabola-rettangolo)	$\epsilon_{c2}$	<b>0.00200</b>	
Deformazione ultima del calcestruzzo (parabola-rettangolo)	$\epsilon_{cu2}$	<b>0.00350</b>	
Coefficiente parziale di viscosità	$\phi_V$	<b>3.80</b>	
Coefficiente finale di ritiro per essiccamento	$\epsilon_{cd}(t)$	<b>-0.00027</b>	
Coefficiente finale di ritiro autogeno	$\epsilon_{ca}(t)$	<b>-0.00005</b>	
Tensione tangenziale di aderenza acciaio/cls	fbd	<b>3.250</b>	Mpa
Spessore fittizio medio	sf	<b>12</b>	cm

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDE RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Massima compressione per c. rara (FASE COSTRUTTIVA)  
 Massima compressione per c. quasi permanente (ESERCIZIO)

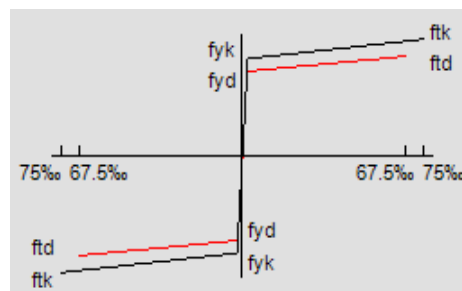
$\sigma_c \leq$  **19.92** Mpa  
 $\sigma_c \leq$  **14.94** Mpa

### COPRIFERRI

- TRAVI IN CAP: Spessore minimo 5 cm
- FONDAZIONE: Spessore minimo 4 cm
- PIEDRITTI: Spessore minimo 4.5 cm
- SOLETTA IMPALCATO: Spessore minimo 4 cm

### ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Acciaio commerciale da cemento armato B450C controllato in stabilimento.




Coefficiente parziale di sicurezza  
 Tensione caratteristica di snervamento  
 Tensione di progetto allo snervamento  
 Tensione caratteristica di rottura  
 Tensione di progetto di rottura  
 Modulo di elasticità longitudinale  
 Massima deformazione di calcolo  
 Deformazione alla tensione di rottura

$\gamma_s$  **1.15**  
 $f_{syk}$  **450.00** Mpa  
 $f_{syd}$  **391.30** Mpa  
 $f_{stk}$  **540.00** Mpa  
 $f_{std}$  **469.57** Mpa  
 $E_s$  **206000.00** Mpa  
 $\epsilon_{ud}$  **0.06750**  
 $\epsilon_{uk}$  **0.07500**

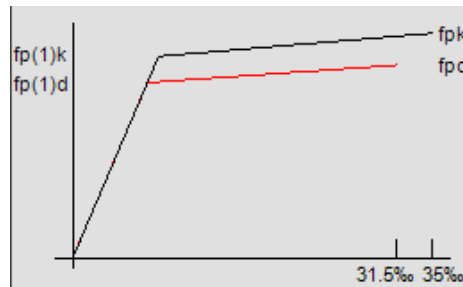
### STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Massima trazione

$\sigma_s \leq$  **360.00** Mpa *0.80 f<sub>yk</sub>*

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

**Acciaio da precompressione in trefoli  $\varnothing$  0,6”:**



Tipo di acciaio		<b>TREFOLI</b>
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_p$	<b>1.15</b>
Tensione caratteristica di snervamento	f <sub>pyk</sub>	<b>1670.00</b> MPa
Tensione di progetto allo snervamento	f <sub>pyd</sub>	1452.17 MPa
Tensione caratteristica di rottura	f <sub>ptk</sub>	<b>1860.00</b> MPa
Tensione di progetto di rottura	f <sub>ptd</sub>	1617.39 MPa
Tensione caratteristica al limite lineare	f <sub>p(0.0)k</sub>	<b>1525.20</b> MPa
Tensione caratteristica allo 0.1%	f <sub>p(0.1)k</sub>	<b>1674.00</b> MPa
Tensione caratteristica allo 0.2%	f <sub>p(0.2)k</sub>	<b>1692.60</b> MPa
Tensione caratteristica allo 1%	f <sub>p(1.0)k</sub>	<b>1785.60</b> MPa
Modulo di elasticità longitudinale	E <sub>p</sub>	<b>195000.00</b> MPa
Massima deformazione di calcolo	$\epsilon_{ud}$	<b>0.03150</b>
Deformazione alla tensione di rottura	$\epsilon_{uk}$	<b>0.03500</b>
Perdita di rilassamento a 1000 ore	$\rho_{1000}$	<b>0.02500</b>
<b><u>STATI LIMITE DI ESERCIZIO</u></b>		
Massima tensione a perdite scontate		$\sigma \leq$ <b>1336</b> MPa
Massima tensione a perdite scontate allo 0.1%		$\sigma \leq$ <b>1339</b> MPa
Massima tensione a perdite scontate all' 1%		$\sigma \leq$ <b>1428</b> MPa
Massima tensione iniziale di tiro	$-\sigma_{spi} \leq \text{Min} (0.90 f_{p(0.1)k} ; 0.80 f_{ptk})$	$\sigma_{spi} \leq$ <b>1488</b> MPa



## 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 degli appositi collettori.

## 8. ELEMENTI DI ARREDO STRADALE

In prossimità delle sezioni di imbocco della galleria, alla quota del muretto di tenuta della galleria



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>ASSE 3-4 - GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+40.00 A PK 0+242.70 - SCHEDE RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</b>		<i>Codice documento</i> CD0268_F01CVAE6000007F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sono disposte barriere di protezione stradale di tipo H3 bordo ponte W4. Nella sezione trasversale della galleria artificiale sono presenti i profili ridirettivi.

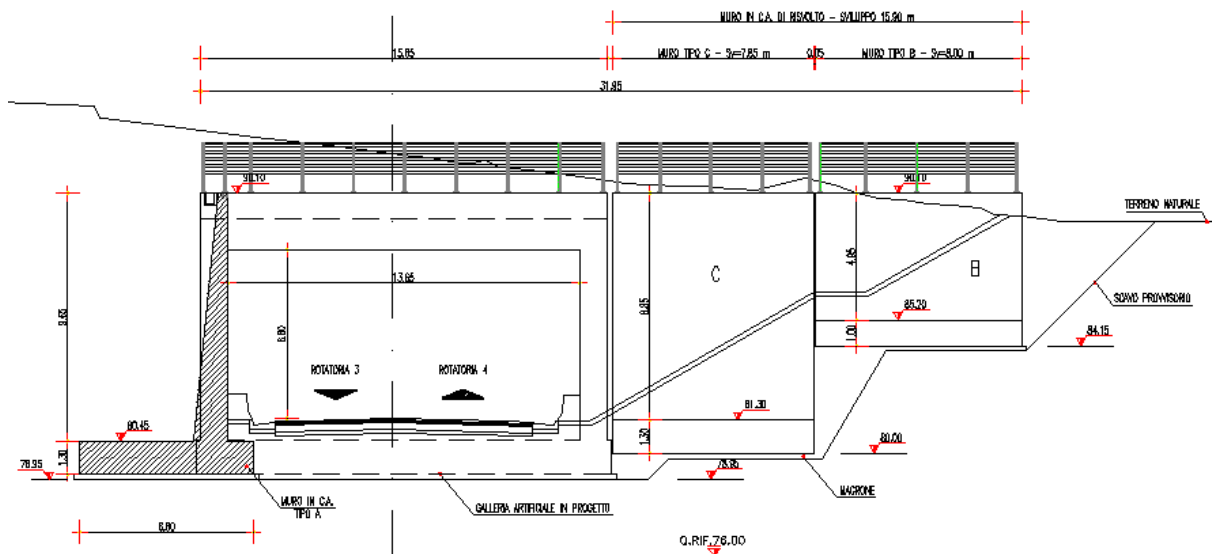


Fig. 8.1 Sezione d'imbocco della galleria lato rotatoria 3