

# 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><b>IL PROGETTISTA</b></p>  <p>Dott. Ing. F. Colla Ordine Ingegneri Milano n° 20355</p>  <p>Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p>	<p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p><b>STRETTO DI MESSINA</b> 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 1-3</p> <p>GALLERIA ARTIFICIALE DA PK 0+140.00 a pk 0+290.00- SCHEDA RIASSUNTIVA DI RINTRACCIABILITA' DELL'OPERA</p>	<p><b>CD0252_F0</b></p>
---	---	-------------------------

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 4	F0
--------	-------------	---	---------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

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>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell’opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<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 .....		7
3 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON IL PROGETTO .....		7
4 INTERFERENZE .....		9
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>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<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 1-3. L'opera in oggetto è inquadrata nel Progetto Definitivo del Ponte sullo Stretto di Messina, nell'ambito delle opere connesse ai collegamenti infrastrutturali, ferroviari e stradali lato Calabria.

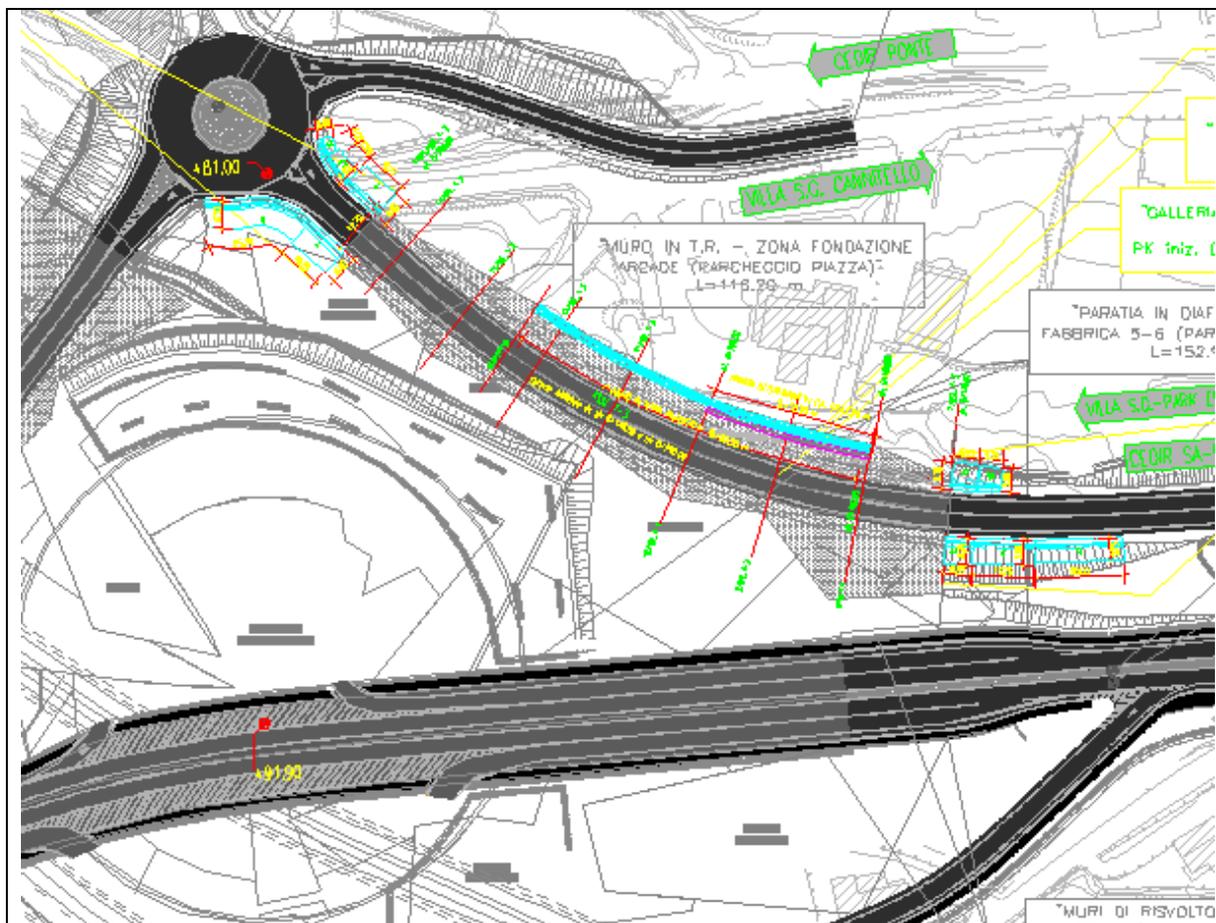


Figura: Stralcio planimetrico dell'opera

### 1 UBICAZIONE TOPOGRAFICA

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di una galleria artificiale che si estende tra le pk 0+140.00 alla pk 0+290.00, lungo l'asse di collegamento tra la rotatoria 1 e la rotatoria 3, per uno sviluppo complessivo in asse stradale di 150.00 m.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

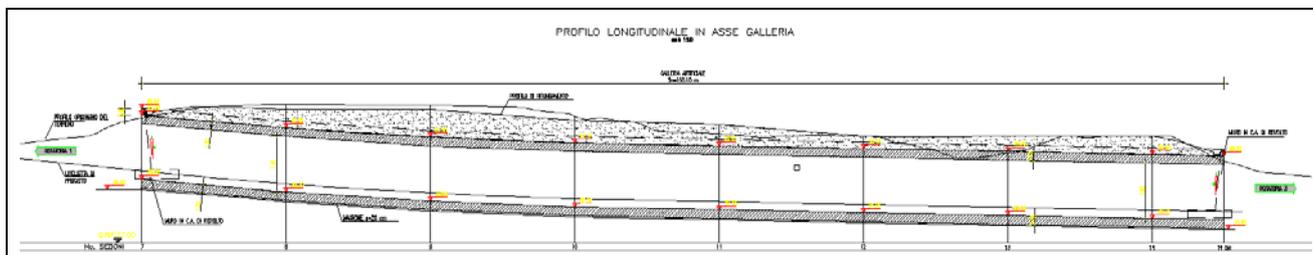


Figura 1.1 - Profilo longitudinale galleria asse 1-3

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell’opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

## 2 MORFOLOGIA E STATO ATTUALE DELL’AREA

L’asse 1-3, sul quale verrà realizzata l’opera in oggetto, si trova alle spalle della stazione di servizio Villa S. Giovanni dell’autostrada A3 Salerno- Reggio Calabria, direzione Reggio Calabria. In prossimità delle progressive 0+180.00 e 0+200.00 sono presenti degli edifici a protezione dei quali verrà realizzata una paratia provvisoria in diaframmi.

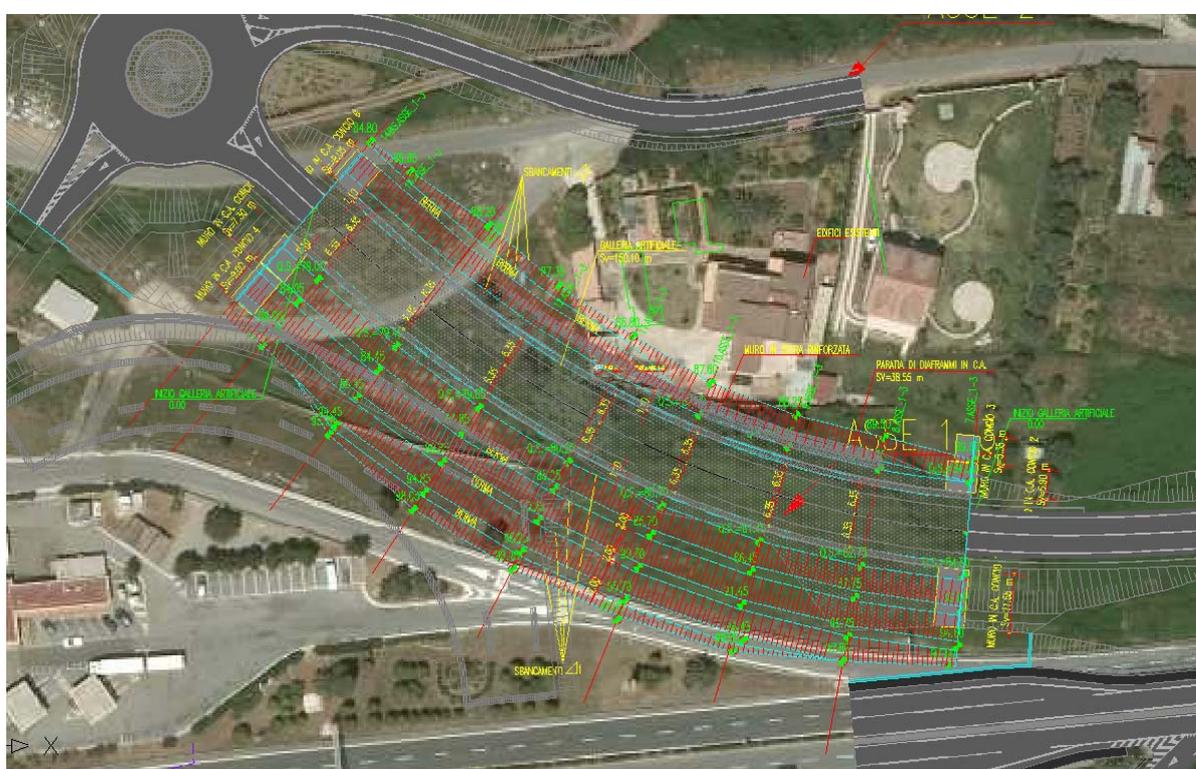


Figura 2.1 - Ubicazione dell’opera

## 3 GEOMETRIA E CONGRUENZA CON IL PROGETTO

La galleria in oggetto è di tipo scatolare realizzata mediante elementi prefabbricati (bilastre per i piedritti e travi a doppio T rovescio per la copertura), e parti in c.a. gettato in opera (soletta di completamento per la copertura, nodi travi-bilastre, platea di fondazione).

La struttura principale dell’impalcato è costituita da travi in c.a.p. accostate (sezione a doppio T con ala inferiore di larghezza 0.98 m a altezza di 1.00 m), prefabbricate in stabilimento con il sistema delle armature pretese accostate fra loro, poggianti su appoggi in lastra d’acciaio.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Il collegamento con la soletta di spessore di 20 cm è realizzato mediante pioli, posti nella parte superiore delle travi.

L'altezza interna della galleria dalla quota di estradosso della fondazione a quella di intradosso della trave è pari a 7.80 m, lo spessore dei piedritti, al netto delle bilastre, è pari a 0.90 m, quello della fondazione è pari a 1.20 m, e la luce interna della galleria è pari a 12.70 m.

Al fine di consentire il completo ritombamento e la rinaturalizzazione della galleria, nel rispetto del franco minimo interno (pari a 6.50 m), verrà realizzato un muro in terra rinforzata di altezza variabile tra 3.20 m e 6.40 m, di sviluppo complessivo di 82.55 m. La pendenza del paramento del muro in T.R. è di 70°, e viene mantenuta attraverso un cassero in rete elettrosaldata con ferri di 8 mm a passo variabile.

Per l'esecuzione della galleria viene eseguito uno sbancamento con pendenza 1:1 ed altezza delle banche costanti e pari a 5.00 m. In particolare, in destra lo sbancamento viene effettuato dalla quota della testa della paratia provvisoria realizzata per garantire il sostegno della trincea in prossimità degli edifici adiacenti.

Tale paratia, realizzata a sbalzo, è costituita da diaframmi di larghezza pari a 2.50 m e spessore pari a 1.20 m. La lunghezza totale dei diaframmi è pari a 15.00 m, e l'altezza fuori scavo è costante e pari a 5.10 m, per uno sviluppo totale pari a 38.55 m.

I rivolti della galleria sono realizzati con muri in c.a. di altezza di calcolo compresa tra 8.55 m e 6.75 m, e scarpa di inclinazione 1:10.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

## 4 INTERFERENZE

In corrispondenza della pk 0+290.00 vi è il passaggio della rete elettrica e di illuminazione pubblica a bassa tensione. Alla medesima progressiva si colloca il muro di risvolto della galleria in oggetto. Inoltre in corrispondenza delle progressive 0+180.00 e 0+200.00 è ubicato un edificio a protezione del quale verrà realizzata una paratia provvisoria in diaframmi.

## 5 FASI COSTRUTTIVE

Di seguito vengono descritte le fasi costruttive per la realizzazione della galleria artificiale:

1. Scavo di sbancamento con pendenza 1:1 a partire dalla quota di testa della paratia provvisoria (in destra)
2. Realizzazione della paratia provvisoria in diaframmi per la protezione degli edifici limitrofi
3. Scavo di sbancamento fino a quota magrone di fondazione della galleria
4. Realizzazione della soletta di fondazione in opera
5. Posa in opera delle bilastre e getto dei piedritti
6. Posa in opera delle travi di impalcato
7. Solidarizzazione delle travi di copertura mediante getto della soletta collaborante
8. Impermeabilizzazione della struttura
9. Ritombamento e realizzazione del muro in terra armata tra le pk. 0+160.00 e pk. 0+247.32.
10. Realizzazione dei muri in c.a. di imbocco rispettivamente alle pk. 0+140.00 e pk. 0+290.00.

## 6 MATERIALI

### CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE

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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera		<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

### **CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONE**

Classe di resistenza	C32/40 -
Rapporto massimo acqua / cemento	0.45 -
Slump	S4 -
Diametro massimo inerte	32 mm
Classe di esposizione	XS1

### **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>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<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>32.40</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

### STATI LIMITE DI ESERCIZIO

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

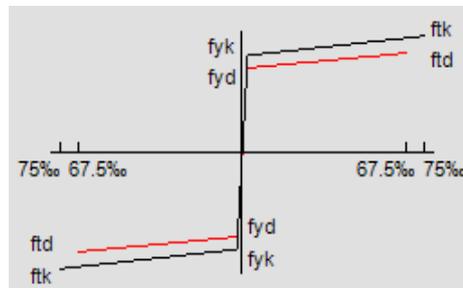
### COPRIFERRI

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera	<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- 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.

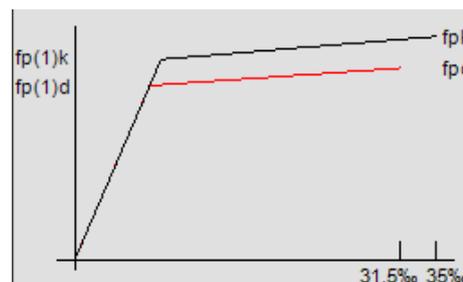


Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s$	<b>1.15</b>
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{syk}$	<b>450.00</b> Mpa
Tensione di progetto allo snervamento	$f_{syd}$	<b>391.30</b> Mpa
Tensione caratteristica di rottura	$f_{stk}$	<b>540.00</b> Mpa
Tensione di progetto di rottura	$f_{std}$	<b>469.57</b> Mpa
Modulo di elasticità longitudinale	$E_s$	<b>206000.00</b> Mpa
Massima deformazione di calcolo	$\epsilon_{ud}$	<b>0.06750</b>
Deformazione alla tensione di rottura	$\epsilon_{uk}$	<b>0.07500</b>

### **STATI LIMITE DI ESERCIZIO**

Massima trazione  $\sigma \leq$  **360.00** Mpa *0.80 f<sub>yk</sub>*

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



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>GALLERIA ARTIFICIALE DA 0+140.00 A 0+290.00</b> – Scheda riassuntiva rintracciabilità dell'opera		<i>Codice documento</i> CD0252_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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	ε <sub>ud</sub>	<b>0.03150</b>	
Deformazione alla tensione di rottura	ε <sub>uk</sub>	<b>0.03500</b>	
Perdita di rilassamento a 1000 ore	ρ <sub>1000</sub>	<b>0.02500</b>	
<b><u>STATI LIMITE DI ESERCIZIO</u></b>			
Massima tensione a perdite scontate		σ <sub>s</sub> ≤ <b>1336</b>	MPa
Massima tensione a perdite scontate allo 0.1%		σ <sub>s</sub> ≤ <b>1339</b>	MPa
Massima tensione a perdite scontate all' 1%		σ <sub>s</sub> ≤ <b>1428</b>	MPa
Massima tensione iniziale di tiro	- σ <sub>spi</sub> ≤ Min (0.90 f <sub>p(0.1)k</sub> ; 0.80 f <sub>ptk</sub> )	σ <sub>spi</sub> ≤ <b>1488</b>	MPa

## 7 CARATTERISTICHE DEI FOSSI

Sono previste cunette di dimensione 0.50x0.50 m a tergo dei muri di risvolto della galleria artificiale, e di dimensioni 1.00x0.45 alla quota della base dei muretti di tenuta nelle sezioni iniziali e finali di imbocco della galleria. 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 sono disposte barriere di protezione stradale di tipo H3 bordo ponte W4. Nella sezione trasversale della galleria artificiale sono presenti profili ridirettivi.

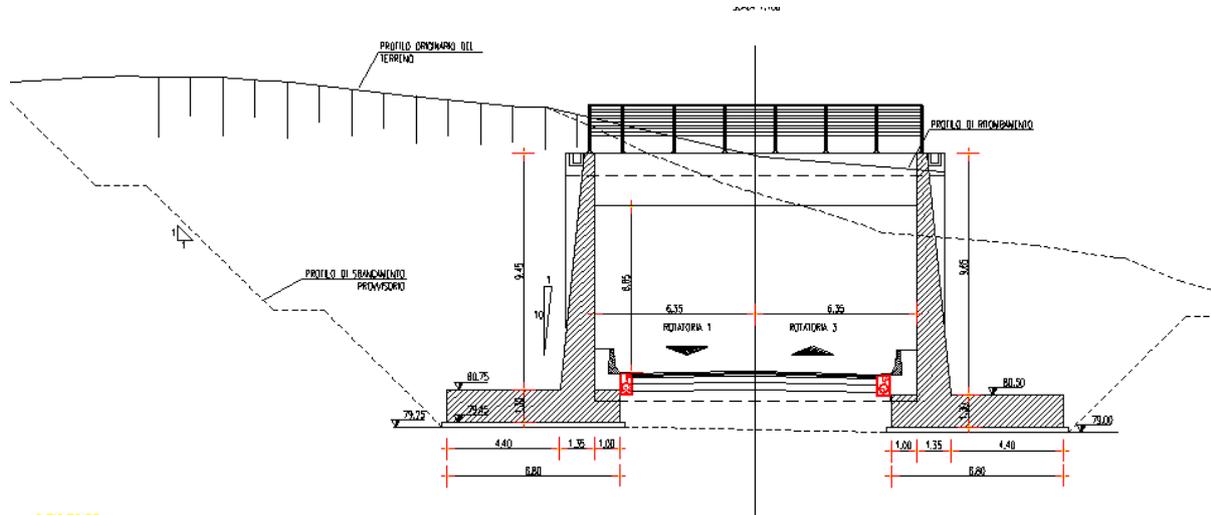


Figura 8.1 - Sezione di imbocco galleria artificiale