

ADEGUAMENTO DELL'IDROVIA FERRARESE AL TRAFFICO CON IMBARCAZIONI DELLA
V CLASSE EUROPEA NEL TRATTO COMPRESO TRA CONTRAPO' E MIGLIARINO
PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEI LAVORI DI RIFACIMENTO DEL PONTE STRADALE
"PONTE MADONNA" A MIGLIARINO COMUNE DI FISCAGLIA (FE)

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

Dott. Claudio Miccoli
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

PROGETTAZIONE:



Via Antonio Ravalli, 1 - 44124 Gaibanella (FE)
Tel. 0532 718536 - 0532 713575
Fax. 0532 1916455
www.hitechproject.it
info@hitechproject.it

IL PROGETTISTA:
Ing. Lorenzo Travagli
(Albo Ingegneri Ferrara nr. 1313)



Titolo:

R11

RELAZIONE SUI MATERIALI

Codice elaborato:

Disegno	Lav	Foglio	Scala
PUB 18 01A	ES	R11	-

Rev	Descrizione	Data	Disegnato	Approvato
02	Revisione integrazione per validazione progetto	26/06/2019	MC	LT
00	Consegna esecutivo	17/05/2019	MC	LT

1. PREMESSA	2
2. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO	3
2.1 OPERE DI FONDAZIONE E CONTENIMENTO DEI TERRENI	3
2.2 SPALLE PONTE (PULVINO) E MURO PARAGHIAIA	3
2.3 SOLETTA DA IMPALCATO	4
3. OPERE IN CARPENTERIA METALLICA; PALANCOLE	5
4. COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI	5
5. TERRE ARMATE	6
6. ISOLATORI SISMICI	7
7. GIUNTI STRADALI IN GOMMA ARMATA	7
8. BARRIERE STRADALI	8



1. **PREMESSA**

La presente relazione è parte integrante del progetto esecutivo per i lavori di rifacimento del nuovo ponte stradale "ponte madonna" a migliarino comune di Fiscaglia (Fe) nell'ambito dei lavori di adeguamento dell'idrovia ferrarese al traffico con imbarcazioni della v classe europea nel tratto compreso tra Contrapò e migliarino

Nell'ambito della progettazione strutturale e viabile, la presente relazione tratta i materiali adottati per la realizzazione della struttura in oggetto.

2. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

2.1 OPERE DI FONDAZIONE E CONTENIMENTO DEI TERRENI

Per le opere di fondazione quali i pali di fondazione dentro e fuori terra, ed i muri di sostegno a contenimento delle spinte del terreno si adottano i seguenti materiali.

CALCESTRUZZO									
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	Rck [Mpa]	Fck [Mpa]	Coeff. Poisson (ν)	Dilataz. term. (α) [°C ⁻¹]	Classe di espos.	Classe di consist.	Dmax. [mm]
C28/35	3,23E+04	25,00	35	28	0,2	1e-05	XC2/XC3	S3	20

ACCIAIO PER C.A.							
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	fyk [Mpa]	ftk [Mpa]	ε _{yk} [x10 ³]	ε _{yu} [x10 ³]	All. rottura
B 450C	2,1E+05	78.50	450	540	2,1	10	> 7,5

2.2 SPALLE PONTE (PULVINO) E MURO PARAGHIAIA

Per le opere in elevazione ad esclusione della soletta dell'impalcato da ponte si adottano i seguenti materiali.

CALCESTRUZZO									
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	Rck [Mpa]	Fck [Mpa]	Coeff. Poisson (ν)	Dilataz. term. (α) [°C ⁻¹]	Classe di espos.	Classe di consist.	Dmax. [mm]
C35/45	3,41E+04	25,00	45	35	0,2	1e-05	XD3	S4	20

ACCIAIO PER C.A.							
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	fyk [Mpa]	ftk [Mpa]	ε _{yk} [x10 ³]	ε _{yu} [x10 ³]	All. rottura
B 450C	2,1E+05	78.50	450	540	2,1	10	> 7,5

2.3 SOLETTA DA IMPALCATO

Per quanto concerne la soletta in conglomerato cementizio dell'impalcato da ponte si adottano i seguenti materiali.

CALCESTRUZZO									
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	Rck [Mpa]	Fck [Mpa]	Coeff. Poisson (ν)	Dilataz. term. (α) [°C ⁻¹]	Classe di espos.	Classe di consist.	Dmax. [mm]
C35/45	3,41E+04	25,00	45	35	0,2	1e-05	XF4	S4	15

ACCIAIO PER C.A.							
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Peso Speci. (γ) [kN/m ³]	fyk [Mpa]	ftk [Mpa]	ϵ_{yk} [x10 ³]	ϵ_{yu} [x10 ³]	All. rottura
B 450C	2,1E+05	78.50	450	540	2,1	10	> 7,5

3. OPERE IN CARPENTERIA METALLICA; PALANCOLE

Per le opere in carpenteria metallica nello specifico l'impalcato da ponte si prevede l'utilizzo di Acciaio S355 J0 W (CORT-TEN Tipo B).

ACCIAIO DA CARPENTERIA							
Descr.	Modulo elastico (E) [Mpa]	Coeff. di Poisson (ν) [Mpa]	f_{yk} [Mpa]	f_{tk} [Mpa]	All. rottura	Lamda massimo	Tipo profilato
S355 J0 W	2,1E+05	0,3	355	510	$\geq 20\%$	200	-
SS270GP (EN 10027)	2,1E+05	0,3	270	410	$\geq 20\%$	200	Z (PALANCOLE)

ACCIAIO PER BULLONERIE		
Descrizione	f_{yb} [Mpa]	f_{tb} [Mpa]
Cl. 8.8.	640	800
Cl. 10.9.	900	1000

Le strutture in carpenteria metallica dovranno essere realizzate in accordo con la UNI EN 1090 in Classe di Esecuzione EXC3.

4. COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Acciaio per carpenteria (Res - γ_{M0})	1,05	Acciaio per carpenteria (Inst - γ_{M1})	1,10
Acciaio per carpenteria (unioni - γ_{M2})	1,25		
Livello di conoscenza	Nuova costruzione		

5. TERRE ARMATE



TIPOLOGIA PRINCIPALE: XGrid PET PVC 80/30 IT

STRUTTURA: Geo griglia di rinforzo ottenuta da tessitura di filamenti sintetici di PET rivestiti da strato protettivo di PVC

PROPRIETA' DELLA MATERIA PRIMA				toll
Materia prima			PET	
Rivestimento			PVC	
<i>CARATTERISTICHE FISICHE / MECCANICHE</i>				toll
Resistenza a trazione MD	EN ISO	kN/m	80	
Allungamento a carico max MD	EN ISO	%	12	+/-4
Resistenza a trazione CMD	EN ISO	kN/m	30	
Allungamento a carico max MD	EN ISO	%	12	+/-4
Resistenza a trazione MD al 2% di allungamento	EN ISO	kN/m	15	
Resistenza a trazione MD al 5% di allungamento	EN ISO	kN/m	29	
<i>FATTORI RIDUTTIVI E RESISTENZA DI LUNGO PERIODO</i>				toll
Fattore riduttivo per creep - RF_{cr} (vita utile 120 anni, 20°temp.)		ad	1,42	
Fattore riduttivo per installazione prodotto - RF_{id} (sabbia/argilla/limo)		ad	1,04	
Fattore riduttivo per durabilità - RF_d (4 < pH < 8)		ad	1,15	
Resistenza a trazione di lungo termine MD ⁽¹⁾ (vita utile 120 anni)		kN/m	47,05	
<i>DIMENSIONI CARATTERISTICHE</i>				toll
Dimensione della maglia MD / CMD		m	30 x 25	
Larghezza rotolo		m	3,9	
Lunghezza rotolo		m	100	
Diametro del rotolo		m	0,425	
Massa areica		g/m ²	385	

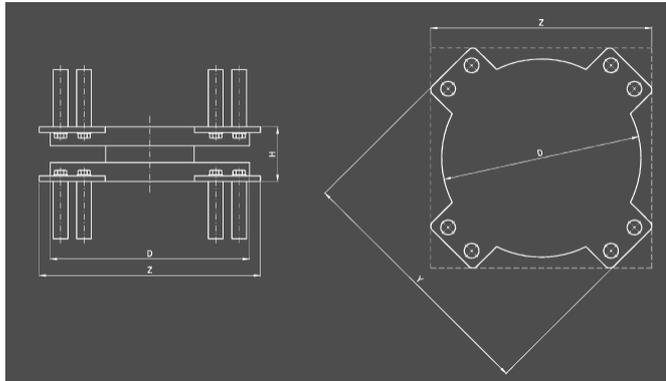
ASPETTI DI DURABILITA'

Il prodotto deve essere ricoperto entro 15 giorni dall'installazione (EN 12224). Previsione di durabilità minima per tutte le applicazioni in terreni naturali con 4 < pH < 9 e temperatura < 25°: 25 anni (EN 12447)

6. ISOLATORI SISMICI

Il progetto prevede l'impiego di isolatori a scorrimento a doppia superficie curva. Essendo tali elementi dei prodotti specifici, "di nicchia", si è fatto riferimento ad elementi attualmente disponibili sul mercato, nello specifico assumendo uno spostamento limite di ± 250 mm, uno carico verticale allo SLU di circa 3680 kN, ed un basso coefficiente di attrito, si è definito il seguente isolatore sismico della ditta FIP INDUSTRIALE, di cui si sono definite le seguenti caratteristiche dinamiche applicando le relazioni fornite dalla ditta produttrice.

ISOLATORE – FIP-D L 1000/500 (3100)	
Dati tecnici isolatori	
Spostamento Limite	= ± 250 mm
Raggio di curvatura eq. (R)	= 3100 mm
Carico max progetto (N_{Ed})	= 5000 kN
Diametro isolatore (D)	= 690 mm
Max dimensione in pianta (Y)	= 940 mm
Lato quadrato circoscritto (Z)	= 720 mm
Altezza dell'isolatore (H)	= 152 mm
Peso (W)	= 330 kg
Dati di progetto e parametri dinamici	
Carico Verticale (N_{sd})	= 1860 kN
Coeff. di attrito (μ)	= 0,057
Rigidità equivalente (K_e)	= 1822,24 kN/m
Smorzamento eq. (ξ_e)	= 0,427
Periodo proprio eq. (T_e)	= 2,027 sec
Spostamento di progetto (d)	= 86,79 mm



7. GIUNTI STRADALI IN GOMMA ARMATA

Si adottano i seguenti giunti di dilatazione, realizzati in gomma armata i quali siano in grado di assecondare le deformazioni dell'isolatore e garantite allo stesso modo una idonea capacità portante nei confronti dei carichi da traffico.

Anche in questo caso essendo prodotti specifici, si è fatto riferimento a prodotti attualmente disponibili sul mercato, nello specifico si è adottato un giunto anch'esso della ditta FIP INDUSTRIALE GPE 400, il quale consente uno spostamento di ± 250 mm.

Caratteristiche geometriche e meccaniche del giunto:

Gomma 70±5 Sh/A caratterizzata da un modulo tangenziale $G = 1,15 \text{ MPa}$ (UNI EN 1337-3), e 6 blocchi di gomma di dimensioni (bxh) 90x60 mm.

$$A_{\text{res}} = 90 \times 1000 = 90000 \text{ mm}^2$$

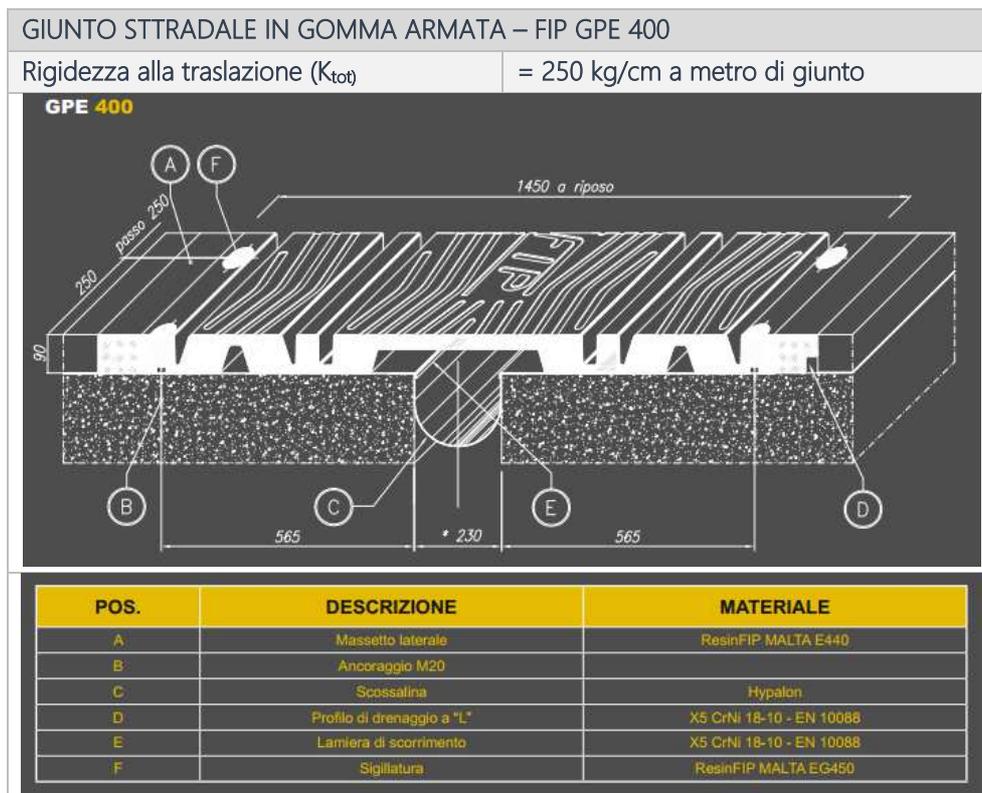
$$\chi = 1,2$$

$$K_{\text{blocco}} = (G \cdot A_{\text{res}}) / (\chi \cdot h) = 1437,5 \text{ N/mm} = 1437,5 \text{ kN/m}$$

$$1 / K_{\text{tot}} = 6 / K_{\text{blocco}} \quad \rightarrow \quad K_{\text{tot}} = K_{\text{blocco}} / 6 = 240 \text{ kN/m}$$

per cui si adotta una rigidezza per metro di giunto di

$$K_{\text{tot}} = 250 \text{ kg/cm a metro di giunto}$$



8. BARRIERE STRADALI

Relativamente alla fornitura delle barriere di sicurezza stradale devono essere tassativamente rispettate le prescrizioni della normativa vigente e in particolare:

Norme in campo nazionale

- D.M. 223/1992 "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradali"
- D.M. 2367/2004 "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di Ritenuta nelle costruzioni stradali"
- Norme UNI EN 1317
- D.M. 28/06/2011.

Normativa europea

- UNI EN 1317-1, definisce la terminologia comune a livello europeo per i prodotti; i criteri generali per i metodi di prova; definisce gli indici per la severità dell'urto (ASI, THIV; PHD) e i relativi metodi di calcolo.
- UNI EN 1317-2, definisce le classi di prestazione per barriere di sicurezza stradali relativi a tre criteri per il contenimento di un veicolo stradale:
 - o livello di contenimento
 - o livello di severità dell'urto
 - o deformazione di una barriera di sicurezza
- UNI EN 1317-3, descrive i requisiti di prestazione, i criteri di accettabilità e i metodi di prova per gli attenuatori d'urto
- (ENV 1317-4) descrive le classi di prestazione, i criteri di accettazione per la prova d'urto e i metodi di prova per le parti terminali e le parti di collegamento delle barriere di sicurezza, per le quali devono essere valutati ASI, THIV e PHD

Nel progetto attuale sono utilizzabili solo elementi con le seguenti prestazioni minime:

BORDO LATERALE:	classe H2 -H2BL-01 - W5 < 1,9 in acciaio legno - si veda scheda tecnica allegata
BORDO PONTE:	classe H2 -H2BP-01 - W5 < 1,5 in acciaio legno - si veda scheda tecnica allegata

Ferrara, 26 giugno 2019

IL PROGETTISTA
ING. LORENZO TRAVAGLI



RELAZIONE SUI MATERIALI

Project **PUB18-01a** / Revision Date **17/05/2019** / Sheet n. **R11**