

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

TR – TRINCEE

TR00 - TRINCEE DI APPROCCIO ALLA GALLERIA ARTIFICIALE S. MARTINO

GENERALE

Diaframmi FA03 – Nota tecnica ripristino armature testa diaframmi su trave coronamento F

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Conorzio	Data:		
Ing. Giovanni MALAVENDA ALBO INGEGNERI PROV. DI MESSINA n. 4503 Data: Febbraio 2023	Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Febbraio 2023			

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. FOGLIO

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	T	R	0	0	0	0	0	1	2	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Alberto LEVORATO	Data Febbraio 2023

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	R. CONFORTI	08/02/23	L. ALFIERI	08/02/23	P. GALVANIN	08/02/23	

CIG: 8377957CD1 CUP: J41E91000000009 File: IN1712E1RHTR0000012A_03.DOCX



TUTTI I DIRITTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATI: LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E' VIETATA

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>Diaframmi FA03 – Nota tecnica ripristino armature testa diaframmi</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RH TR 00 0 0 011</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 2 di 6</p>

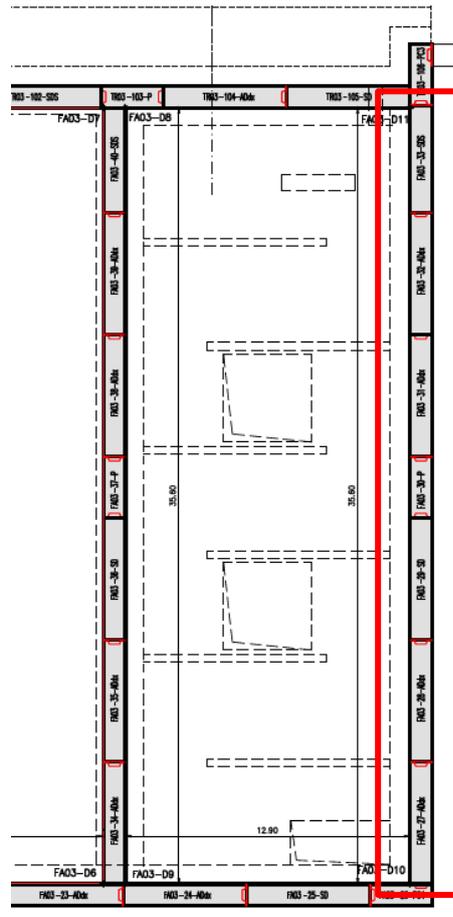
1 INTRODUZIONE 3

2 PROPOSTA DI RISOLUZIONE 4



1 INTRODUZIONE

La presente nota tecnica nasce dall'esigenza di ripristinare alcuni ferri in testa ai diaframmi della WBS TR03 al contorno vasca del fabbricato FA03, che sono stati erroneamente tagliati durante le operazioni di scapitozzatura dei diaframmi (Rif. NC GC1312).



Dai rilievi effettuati in cantiere, le armature danneggiate che insistono sulla trave di coronamento F risultano distribuite su più diaframmi ed interessano il lato terra.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
Diaframmi FA03 – Nota tecnica ripristino armature testa diaframmi		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH TR 00 0 0 011	Rev. A	Foglio 4 di 6

2 PROPOSTA DI RISOLUZIONE

Per le valutazioni di carattere strutturale, si prende a riferimento l'elaborato di armatura del tipo 'Accostato Doppio' (larghezza di progetto 5.60m) rappresentato nell'elaborato grafico IN1712EI2BZTR0304025 - Diaframma accostato doppio Tipo 'TS-1' H=16.5m – Armatura.

L'elaborato di progetto prevede che la sezione trasversale del diaframma sia armata in testa da no.32Ø40+12Ø32 Lato Terra e 32Ø24 Lato Scavo, confinati da no.2 gabbie di larghezza 2.39m (si veda la 'Sezione 1-1' mostrata di seguito).

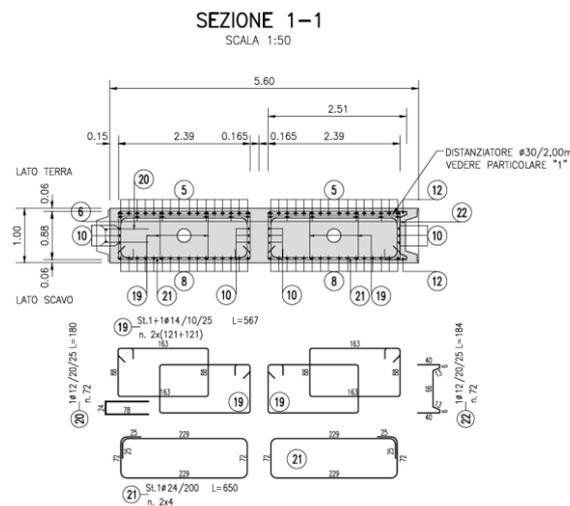


Figura 1 Estratto sezione trasversale elaborato IN1712EI2BZTR0304025

Considerando le diverse situazione riscontrate in opera, si è ritenuto utile impostare le seguenti verifiche ipotizzando uno scenario di danno cautelativo, rispetto a quelli effettivamente verificatesi, ipotizzando, sullo stesso pannello da 5.60m, la rottura di No. 6+6=12Ø40 Lato Terra.

Scenario di danno previsto:

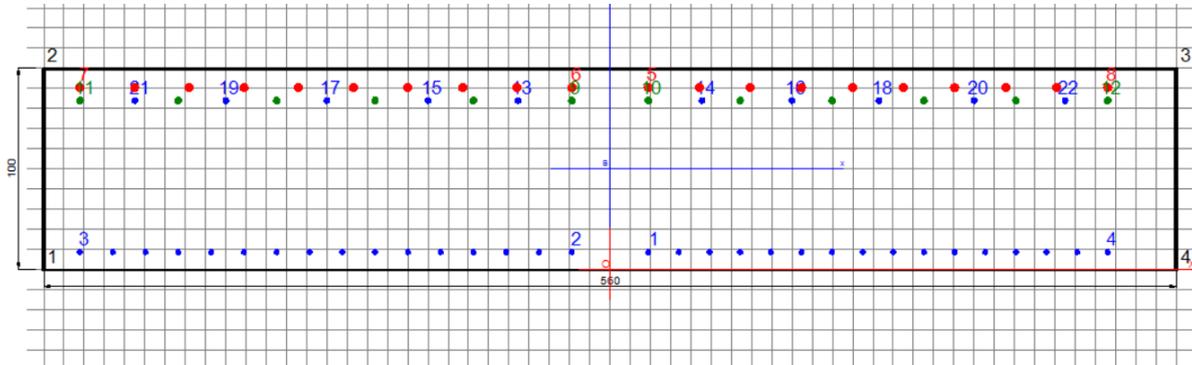
- Danneggiamento massimo di No. 6+6=12Ø40 Lato Terra sull'intera larghezza del diaframma
- Inghisaggi aggiuntivi di barre di armatura di **No 5+5 Ø28** in secondo strato lato terra, compatibilmente con l'interasse delle armature già presenti e nel rispetto degli interferri minimi prescritti dalla normativa vigente.

Pannello accostato/secondario B=5.6m		I		5.60 m						
	SLS-rara				SLU					
	N	Inv.BT	Inv.LT		N	Inv.BT	Inv.LT			
Trazione testa paratia da struttura interna (kN)	Valore lato Terra (kN*m/m)	Valore lato Scavo (kN*m/m)	Valore lato Terra (kN*m/m)	Valore lato Scavo (kN*m/m)	Trazione testa paratia da struttura interna (kN)	Valore lato Terra (kN*m/m)	Valore lato Scavo (kN*m/m)	Valore lato Terra (kN*m/m)	Valore lato Scavo (kN*m/m)	
Testa diaframma	-1512	-11	0	-790	0	-2072	-1585	0	-1590	0

Tabella 1 Estratto tabella 149 relazione di calcolo IN1712EI2CLTR0000003



Si riporta di seguito il dettaglio della verifica.



Legenda barre <ul style="list-style-type: none"> 32 Ø 24 20 Ø 40 12 Ø 32 10 Ø 28 As tot = 554,2 (1.0 %)	Dati sezione solo conglom. ASSI X,Y RIFERIMENTO SEZIONE: Area = 56000 cm² Y baric. = 50.000 cm SX = 2800000 cm³ JX = 18666667 cm⁴ ASSI x,y PRINCIPALI INERZIA:	Visualizza <input checked="" type="checkbox"/> Assi riferimento sezione <input checked="" type="checkbox"/> Quotatura sezione <input checked="" type="checkbox"/> Numer. vertici congl. <input checked="" type="checkbox"/> Numerazione barre <input checked="" type="checkbox"/> Griglia di riferimento Passo griglia (cm) 10.0
--	---	---

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	-2075.00	-1720.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	-1520.00	-890.00	0.00

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	-2075.00	-1720.00	-2075.08	-12096.62	8.62	554.2(168.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel calcestruzzo [MPa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Ss min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [MPa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Ss min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
Diaframmi FA03 – Nota tecnica ripristino armature testa diaframmi		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH TR 00 0 0 011	Rev. A	Foglio 6 di 6

As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure								
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Ss min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.69	-280.0	0.0	-48.0	220.9	90.6	15561	409.4

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}										
e1	Esito della verifica										
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata										
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata										
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]										
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]										
k3	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]										
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali										
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali										
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac_{eff} [eq.(7.11)EC2]										
e sm - e cm	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa										
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]										
wk	Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]										
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]										
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi										
Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00027	0.00000	0.500	35.6	74	0.00014 (0.00014)	482	0.069 (990.00)	-2452.31	0.00

Le verifiche allo Stato Limite ultimo e di Esercizio risultano soddisfatte.

Cautelativamente, si prevede la sostituzione di ciascuna barra tagliata con barre una barra $\Phi 28$ ancorata 120cm nella trave di coronamento ed inghisata nel cls con ancorante chimico tipo HILTI HIT-RE 500V4 per una lunghezza pari a 56cm e diametro di perforazione 40mm.

Poiché, secondo la teoria degli ancoraggi, con una profondità di perforazione maggiore-uguale a 20Φ , si verifica la rottura lato acciaio, anche le verifiche degli ancoraggi si ritengono soddisfatte.