

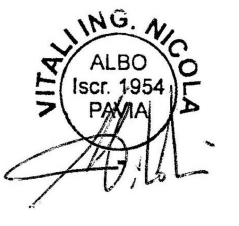
COMUNE DI SAN DONATO MILANESE (MI)

INTERVENTO:	OPERE STRUTTURALI IN ACCIAIO CAVO REDEFOSI	Serie	E-S	Tav. N°	--
	INTERVENTO DI RINFORZO E RIRISTINO STRUTTURA METALLICA INGRESSO PARCHEGGIO	Data Emissione	Settembre 2017	Scala	Varie Scale
COMMITTENTE:	COMUNE DI SAN DONATO MILANESE - SETTORE LAVORI PUBBLICI				
OGGETTO:	RELAZIONE TECNICA DELLE STRUTTURE				

☒ PROGETTO serie PR	☐ FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA serie F	☐ RILIEVO serie RI	☐ imp. TERMICO serie W	☐ STATO ATTUALE	☒ TAVOLE GRAFICHE serie T
☐ AUTORIZZAZIONE serie AU	☒ DEFINITIVO serie D	☒ STRUTTURE serie S	☐ imp: ELETTR. serie E	☒ STATO DI PROGETTO	☐ ELABORATI DI TESTO serie R
☐ ANTINCENDIO serie VV.FF.	☐ ESECUTIVO serie E	☐ ARCHITETTONICO serie A	☐ imp: IDRICO serie I	☐ STATO DI CONFRONTO	☐ ELABORATI DI CALCOLO serie C

☒ 1.09.2017	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
---	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Dir. Archivio: PR 20 / 2017	File: Esecutivo Strutture
-----------------------------	---------------------------

Progettista delle Opere Strutturali NICOLA VITALI Ingegnere Via Sora n° 45/d 27100 Pavia Tel. 339-2781301 E_mail: nich_i_vi@virgilio.it	
--	---

VERBALE DI SOPRALLUOGO TECNICO N°1 - ALLE OPERE STRUTTURALI DEL CANALE REDEFOSI

§1. PREMESSA

A seguito di vostra richiesta in merito all'effettuazione di un sopralluogo tecnico alla copertura del "canale Redefossi" in corrispondenza delle griglie metalliche di copertura con funzione strutturale portante, il sottoscritto ing. Nicola Vitali comunica quanto segue;

Nella mattinata di Lunedì 10/07/2017 è stato effettuato un sopralluogo di verifica congiunto con il tecnico del Comune, Geom. Cavenaghi, alle opere d'arte strutturali di copertura del canale Redefossi poste in:

- Via Emilia zona "Rondò delle Fontane";
- Via Emilia zona "Rondò della Pieve".

Zona Rondo' delle Fontane

La tombinatura del canale Redefossi, realizzata nei primi anni 90' in tre lotti successivi, è stata effettuata con travi prefabbricate a T rovescia in c.a. precompresso, di luce $l=16,00\text{mt}$, atte a resistere per transito di carichi di prima categoria.

Lo spessore totale della soletta strutturale è pari a $h=80\text{cm}$, di cui 60cm di altezza delle travi a T e 20cm del getto strutturale di completamento. Nella zona adiacente al Rondò delle Fontane in posizione non accessibile al transito veicolare, adibita esclusivamente a prato naturale, la copertura del canale Redefossi presenta un'area di forma rettangolare $a=(16,80\text{mt}*1,70\text{mt})$ con interruzione degli elementi prefabbricati e posizionamento di griglie metalliche carrabili per carichi di prima categoria.

Le griglie metalliche, a copertura del foro, sono in numero pari a $n^{\circ}15$ ed hanno le seguenti dimensioni; altezza $h=1,70\text{ml}$, base $b=1,12\text{ml}$ con spessore $sp.=10\text{cm}$.

Dette griglie poggiano sulle travi prefabbricate a T rovescia, previo alloggiamento su angolare metallico ad L ($130\text{mm}*100\text{mm}*10\text{mm}$), in corrispondenza del getto strutturale di completamento che è stato rastremato ad uno spessore di 10cm , il tutto come meglio si evince nella documentazione fotografica. Il profilato metallico ad L è confinato da un cordolo in cemento di spessore $s=15\text{cm}$ ed altezza pari a $h=10\text{cm}$ (quanto l'altezza del profilato ad L).

NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

1.1 Stato di fatto e possibili verifiche da porsi in atto

All'atto del sopralluogo le griglie metalliche ed il cordolo di contenimento in c.a., posti nella zona centrale dello sviluppo di 16,80ml, evidenziavano una traslazione verso l'esterno lungo il lato destro con rottura del cordolo in c.a. e deformazione delle griglie stesse (vedasi foto n°1).

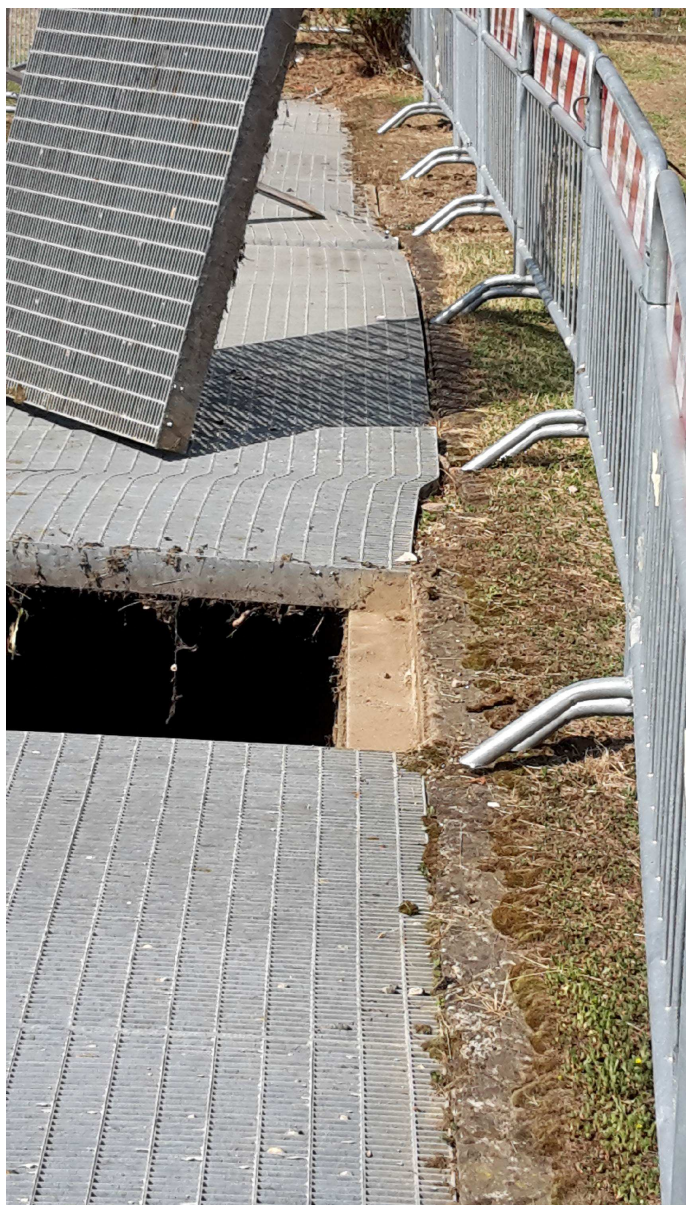


Foto n°1 – Spostamento delle griglie a seguito di parzializzazione del cordolo di contenimento in c.a.

NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

Detto spostamento si è generato in corrispondenza dei tratti nei quali i profilati di metallo ad L presentavano dei punti di discontinuità fra loro, non garantendo così una elevata rigidezza in caso di urti e/o spostamenti orizzontali-fuori piano. Detta mancanza di rigidezza del profilato ha generato un eccessivo stato di deformazione con conseguente parzializzazione del cordoli di contenimento in c.a. e successiva traslazione dello stesso e deformazione delle griglie metalliche da lui confinate.

Si è dato immediatamente corso alla rimozione delle griglie in corrispondenza dei cordoli danneggiati, che hanno subito la traslazione, al fine di verificare l'integrità delle travi portanti prefabbricate a T a sostegno degli stessi e delle griglie metalliche.

Da una attenta verifica visiva, in corrispondenza dell'anima delle travi, non si sono riscontrate né deformazioni né fessurazioni e/o crepe alle travi prefabbricate a T (vedasi documentazione fotografica allegata), pertanto si può asserire che la problematica è limitata al solo cordolo di contenimento e alle griglie metalliche strutturali.

Detti fenomeni di traslazione dei cordoli si ipotizza che siano stati generati da eventuali urti con mezzi meccanici atti alla manutenzione e/o all'organizzazione di eventi sportivi e ludici.



Foto n°2 – fianco trave prefabbricata a T, lato destro

NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nichi_vi@virgilio.it



Foto n°2 – fianco trave prefabbricata a T, lato sinistro



Foto n°4 – Vista dall'alto zona delle griglie ove è avvenuta la traslazione, e si evince l'integrità delle travi

NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

1.3. Verifiche de porsì in essere e interventi di manutenzione straordinaria

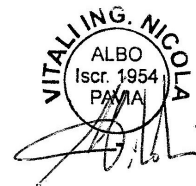
Al fine consentire una verifica anche sullo stato di consistenza dell'intradosso delle travi prefabbricata a T, condizione necessaria per individuare eventuali problemi di resistenza agli sforzi flessionali alle travi.

Detta operazione potrebbe essere effettuata mediante la rimozione delle griglie la predisposizione di un argano che consente la discesa nel cunicolo in sicurezza del tecnico, al fine di poter effettuare i necessari controlli di integrità delle travi prefabbricate a T.

Successivamente si potrà dare corso ad interventi di rifacimento dei cordoli in c.a., previa predisposizione di progetto, mediante inghisaggio dell'armatura alla cappa strutturale del solaio di orizzontamento e riposizionamento del profilato metallico ad L reso solidale con quelli a lui precedenti e susseguenti.

Il Professionista

Ing. NICOLA - VITALI



VERBALE DI SOPRALLUOGO TECNICO N°2 ALLE OPERE STRUTTURALI DEL CANALE REDEFOSSI

§1. PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dal settore Tecnico del Comunale di San Donato Milanese in merito all'effettuazione di un sopralluogo tecnico alla copertura del "canale Redefossi" in corrispondenza delle griglie metalliche di copertura con funzione strutturale portante, poste all'ingresso dell'area destinata a parcheggio pubblico, il sottoscritto ing. Nicola Vitali comunica quanto segue;

Nella mattinata di giovedì /07/2017 è stato effettuato un sopralluogo di verifica congiunto con il tecnico del Comune, Geom. Cavenaghi, alle opere d'arte strutturali di copertura del canale Redefossi poste in:

- zona ingresso parcheggio

1.1 Stato di fatto

La tombinatura del canale Redefossi, realizzata nei primi anni 90' in tre lotti successivi, è stata effettuata con travi prefabbricate a T rovescia in c.a. precompresso, di luce $l=16,00\text{mt}$, atte a resistere per transito di carichi di prima categoria.

Lo spessore totale della soletta strutturale è pari a $h=80\text{cm}$, di cui 60cm di altezza delle travi a T e 20cm del getto strutturale di completamento. Nella zona d'ingresso al parcheggio, quindi soggetto al transito veicolare, la copertura del canale Redefossi presenta un'area di forma rettangolare $a=(16,50\text{mt}*7,75\text{mt})$ con interruzione degli elementi prefabbricati e posizionamento di griglie metalliche carrabili per carichi di prima categoria.

L'area ospitata dalle griglie metalliche, a copertura del foro, per svolgere una capacità portante al transito dei veicoli presenta un graticcio di travi metalliche con soprastanti griglie, il tutto come meglio descritto nel periodo successivo e negli elaborati grafici allegati.

Il lato maggiore del rettangolo ospita l'innesto di n°13 putrelle in acciaio IPE270 in direzione perpendicolare.

Lo sviluppo delle putrelle lungo il loro asse principale è pari a $L=7,60\text{ml}$ con luce netta di calcolo $L=7,05\text{ml}$ e poste ad interasse $i=1,30\text{ml}$.

Le putrelle IPE270 sono collegate fra loro da elementi metallici IPE200, poste in luce alle stesse e collegate mediante saldatura di squadrette ad L con l'anima del profilato – IPE270. Il numero totale dei profilati di collegamento IPE200

risulta essere pari a n°4 pezzi di luce $l=2,30\text{ml}$, per ogni singolo profilato IPE270 (vedasi tavola grafica allegata TAV. S01).

La giunzione dei profilati secondari (IPE200) posti in luce e nello spessore dei profilati principali (IPE270) fa sì che le griglie metalliche poggino direttamente sui soli profili IPE270 conferendo così ai profili IPE200 solo una funzione di elementi di ripartizione e di ritegno torsionale ai possibili svergolamenti delle putrelle principali

Durante il sopralluogo, solo in modo visivo, traguardando attraverso le feritoie delle griglie, giacche il canale è perennemente in uso e pertanto il sollevamento delle stesse avrebbe comportato dei pericoli di caduta nel canale, si sono riscontrati dei fenomeni di torsione delle putrelle principali IPE270 nel piano orizzontale.

Per quanto concerne il pino verticale i profilati metallici non hanno presentato delle particolari deformate. Tutto ciò ha indotto nel ritenere che la problematica sia dovuta ad un problema di svergolamento nel piano orizzontale per instabilità, pertanto si è convenuto di intervenire con un incremento di putrelle da posizionarsi in luce nell'anima dei profilati principali IPE270 al fine di contenere/contrastare eventuali deformazioni nel piano orizzontale.

1.2 Stato di progetto

Al fine di contrastare il fenomeno di svergolamento delle putrelle principali IPE270 nel loro piano orizzontale, si è convenuto di dare corso ad un primo intervento di integrazione dei ritegni torsionali (interasse $i=1,20\text{ml}$); ponendo sempre in luce dei profilati metalli IPE 120 con sottostanti fazzoletti volti ad irrigidire completamente l'anima del profilato IPE270, senza gravarlo di eccessivi carichi permanenti strutturali, condizione che si sarebbe manifestata nel caso si fossero utilizzati degli IPE200.

Dette lavorazione dovranno essere effettuate previo riposizionamento lungo il loro asse degli esistenti profilati metallici dell'orditura principale IPE270.

Nel caso le deformate dei profilati metallici IPE270, verificabili solo ad innalzamento delle soprastanti griglie carrabili attualmente saldate fra loro, dovessero risultare eccessive, per una corretta esecuzione dei lavori la "direzione lavori" potrà dare corso ad una sostituzione dei profilati di orditura principale IPE270 con successiva posa dei controventi esistenti IPE200 e di quelli aggiuntivi IPE120 con squadrette.

L'analisi di progetto sopradescritta è stata valutata previo calcolo strutturale dei profilati metallici esistenti IPE270, con verifica degli stati tensionali di flessione e taglio e di quelli deformativi nel rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008.

Si consiglia di dare corso alla limitazione di carico della zona parcheggio per i seguenti carichi d'esercizio:
Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30KN = 3.000 KG e pertanto per un carico al metro/quadro, $q_k = 2,50 \text{ kN/mq} = 250 \text{ daN/mq}$ come da normativa vigente D.M.Infrastrutture 14 gennaio 2008, tabella Tab.3.1.11, Capitolo 3.1.4. "Carichi variabili".

N.B.: Inoltre allo stato attuale, sino ad esecuzione delle opere di rinforzo proposte, si consiglia di dare corso ad una limitazione del transito veicolare, consentendo solo il transito nella parte delle prime 3 campate, lato destro, dell'area ospitante le griglie che corrisponde alla zona di transito in uscita dal parcheggio vetture. In detto periodo dare corso a verifiche dello stato deformativo delle griglie e dei relativi profilati metallici.

1.3 – Verifica portata dei profilati metallici principali IPE270

Analisi dei carichi

Carico accidentale, VK:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1- Rimesse e parcheggi Cat. F transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30KN..... | $V_k = 250 \text{ daN/mq}$ |
| 2- Peso proprio del grigliato metallico esistente per carichi di prima categoria | $GK1 = 80 \text{ daN/Mq}$ |
| 3 – Peso proprio dei profilati metallici secondari IPE200 + IPE120
($22,40 \times 1,30 \times 2 + 10,40 \times 1,30 \times 3$) / ($7,00 \times 1,00$) | $GK1 = 18 \text{ daN/mq}$ |

<u>Totale dei carichi gravanti</u>	348 daN/mq
---	-------------------

VERIFICA DEGLI STATI TENSIONALI DEI PROFILATI METALLICI PORTANTI PRINCIPALI - IPE270

Considerando l'interasse fra i profilati metallici principali pari ad $i=1,30 \text{ ml}$, il carico al metro/lineare risulta essere pari a:

$Q/\text{ml} = 348 \text{ daN/mq} \times 1,30 \text{ ml} =$	453,0 daN/ml
Peso proprio profilato metallico:	<u>36,0 daN/ml</u>
Totale dei carichi gravanti al /ml	489,0 daN/ml

Calcolo del momento max con schema strutturale di trave in semplice appoggio:

$$M = 1/8 \times 489 \text{ daN/ml} \times 7,20 \text{ ml} \times 7,20 \text{ ml} = 3.168,06 \text{ daNm} \quad \text{arrotondato a } M_{\text{max}} = 3.170,0 \text{ daNm} \quad \text{in S.L.E. - RARA}$$

In condizioni di S.L.U., i carichi risultano essere pari a:

$$Q/ml = 250 \text{ daN/ml} * 1,50 * 1,30 \text{ ml} + 98 \text{ daN/ml} * 1,5 * 1,30 \text{ ml} + 36,0 \text{ daN/ml} * 1,3 = 726,0 \text{ daN/ml:}$$

$$M = 1/8 * 726,0 \text{ daN/ml} * 7,20 \text{ ml} * 7,20 \text{ ml} = 4.705,00 \text{ daNml} \quad \text{in S.L.U.}$$

Caratteristiche meccaniche e geometriche del profilato IPE270:

$$A = 429,0 \text{ cm}^2$$

$$W_{x-x} = 429,0 \text{ cm}^3$$

$$J_{x-x} = 5.790,0 \text{ cm}^4$$

$$P = 30,70 \text{ daN/ml}$$

$$\sigma = (4.705,0 \text{ daNml} * 100) / 429,0 = 1.100 \text{ daN/ml} < 2750 \text{ daN/cm}^2 / 1,05 = 2.391,0 \text{ daN/cm}^2. \quad \text{in S.L.U.} - \text{ipotizzando un acciaio S275.}$$

Verifica della deformata

$$F_{es.} = 5/384 * ((Q * L^4) / (E * J_{x-x})) = 5/384 * ((489 \text{ daN/ml} * 1/100) * 720^4) / (2.100.000 \text{ daN/cm}^2 * 5.790,0 \text{ cm}^4) = 1,41 \text{ cm} < F_{amm} = 1/500 * 720 = 1,44 \text{ cm.} \quad \text{VERIFICATO}$$

TRAVE-IPE270 (CON SOLI RITEGNI TORSIONALI PRESENTI IPE200)

La verifica nei confronti dell'instabilità flessione torsionale della trave viene svolta manualmente considerando una lunghezza di libera inflessione di 2,3m.

Coerentemente con il paragrafo 4.2.4.1.3.2 delle NTC il momento resistente della trave può essere valutato come:

$$M_{rd} = \chi_{LT} W_y f_{yk} / \gamma_{m1}$$

La snellezza si può valutare come:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}}$$

dove

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 E I_z}{(kL)^2} \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 G I_t}{\pi^2 E I_z}}$$

da cui note le seguenti caratteristiche della sezione IPE 270:

$I_y = 4200000 \text{ mm}^4$ momento di inerzia flessionale rispetto all'asse debole;

$I_t = 159400 \text{ mm}^4$ momento di inerzia torsionale;

$I_w = 70580 \text{ mm}^6$ momento di inerzia di ingobbamento;

$E = 206000 \text{ Mpa}$;

$G = 81000 \text{ Mpa}$.

Considerando quindi una lunghezza di libera inflessione di 2,3 metri si ottiene un momento critico di 77 kNm e dunque una snellezza $\lambda_{LT} = 1,35$.

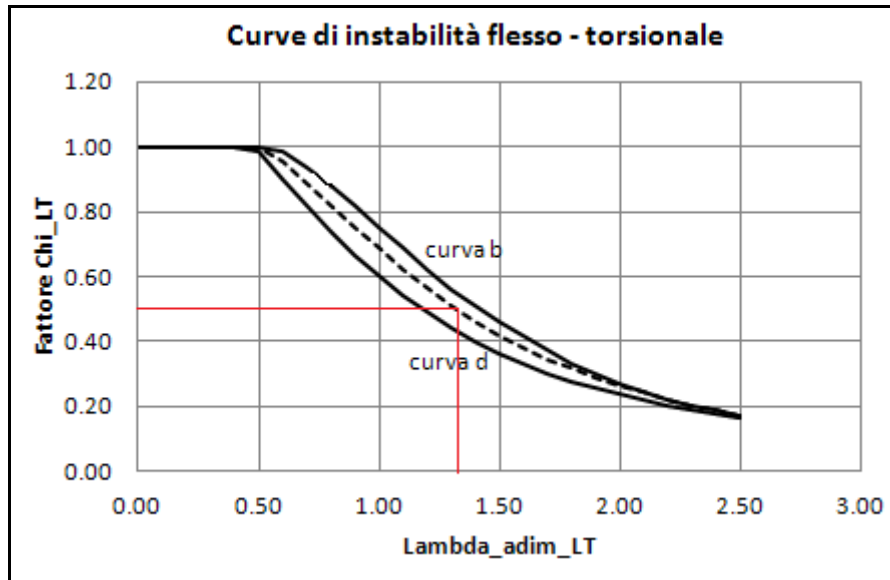
NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

Dalla seguente tabella si ottiene il valore del coefficiente di riduzione della resistenza a flessione χ_{LT} .



Si ricava un fattore χ_{LT} assunto cautelativamente pari a 0,5 (è possibile considerare la curva “a” essendo i profili IPE di classe 1) da cui si ottiene un momento resistente pari a

$$M_{rd} = \chi_{LT} W_y f_{yk} / \gamma_{m1} = 0,5 * 484000 * 275 / 1,05 = 63,4 \text{ kNm} > \text{Mult.} = M_{ed} = 47 \text{ kNm} = 4.700 \text{ daNm} \quad \textbf{-VERIFICATO}$$

**TRAVE-IPE270 CON ULTERIORI RITEGNI TORSIONALI AGGIUNTIVI (IPE120)
OLTRE A QUELLI ESISTENTI (IPE1200)**

Inserimento di ulteriori travi di collegamento trasversali che fungono da ritegni nei confronti dell'instabilità flessio-torsionale, mediante l'utilizzo di profilati IPE120 con sottostanti fazzoletti. In questo modo la lunghezza di libera inflessione della travata viene dimezzata, da 2,3m a 1,15m.

Coerentemente con il paragrafo 4.2.4.1.3.2 delle NTC il momento resistente della trave può essere valutato come:

$$M_{rd} = \chi_{LT} W_y f_{yk} / \gamma_{m1}$$

La snellezza si può valutare come:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}}$$

dove

$$M_{cr} = C_1 \frac{\pi^2 EI_z}{(kL)^2} \sqrt{\left(\frac{k}{k_w}\right)^2 \frac{I_w}{I_z} + \frac{(kL)^2 GI_t}{\pi^2 EI_z}}$$

da cui note le seguenti caratteristiche della sezione IPE 270:

$I_y = 4200000 \text{ mm}^4$ momento di inerzia flessionale rispetto all'asse debole;

$I_t = 159400 \text{ mm}^4$ momento di inerzia torsionale;

$I_w = 70580 \text{ mm}^6$ momento di inerzia di ingobbamento;

$E = 206000 \text{ Mpa}$;

$G = 81000 \text{ Mpa}$.

Considerando quindi una lunghezza di libera inflessione di 1,15 metri si ottiene un momento critico di 145 kNm e dunque una snellezza $\lambda_{LT} = 0,95$.

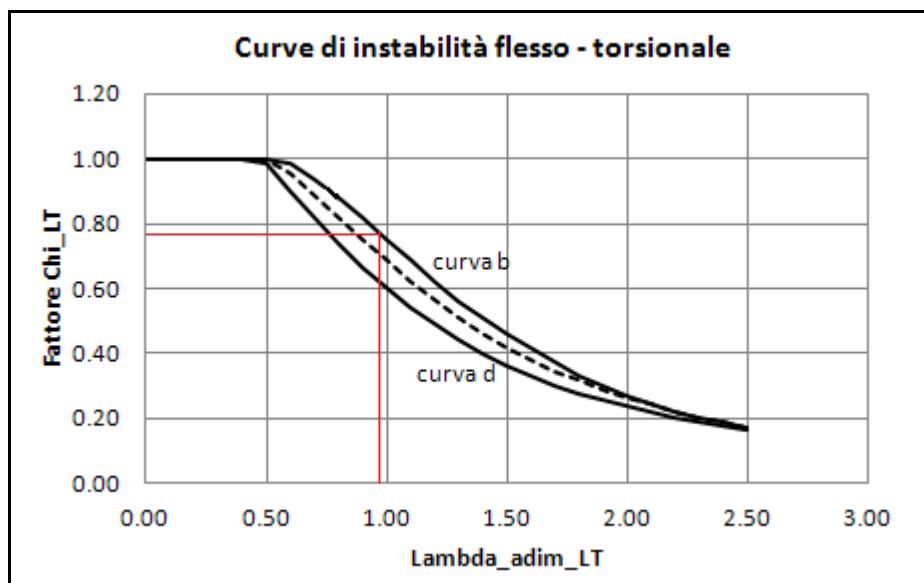
NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

Dalla seguente tabella si ottiene il valore del coefficiente di riduzione della resistenza a flessione χ_{LT} .



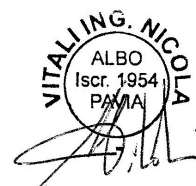
Si ricava un fattore χ_{LT} assunto cautelativamente pari a 0,7 (è possibile considerare la curva "a" essendo i profili IPE di classe 1) da cui si ottiene un momento resistente pari a

$$M_{rd} = \chi_{LT} W_y f_{yk} / \gamma_{m1} = 0,7 * 484000 * 275 / 1,05 = 88,7 \text{ kNm} > \text{Mult.} = \text{Med} = 47 \text{ kNm} = 4.700 \text{ daNm} \quad \text{- VERIFICATO}$$

Pavia li, 05/09/2017

Il Professionista

Ing. NICOLA - VITALI



NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301

e_mail: nichi_vi@virgilio.it

ALLEGATO DI CALCOLO

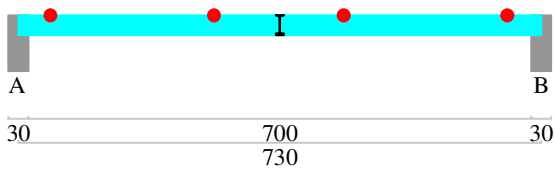
(A maggior completezza si allega anche la verifica dei profilati portanti principali con programma di calcolo, ove è stato affinato il criterio di determinazione della X_i)

TRAVE-IPE270

TRAVE CONTINUA IN ACCIAIO

Metodo di calcolo: stati limite DM 2008. Valori in daN cm.

Prospetto trave



Svergolamento: con carico di estradosso
Materiale: S275
Gamma M0 =1.05
Calcolo coefficienti C1,C2,C3 automatico
Gamma M1 =1.05

GEOMETRIA DELLE SEZIONI INIZIALI

n.	Profilo	Area	Jx	Wx	Wplx	At
1	IPE270	46	5807	430	485	16

GEOMETRIA DELLE CAMPATE

campata n.	luce	sezione	estradosso iniziale	estradosso finale	Y asse
campata n. 1	730.0	1	0.0	0.0	0.00

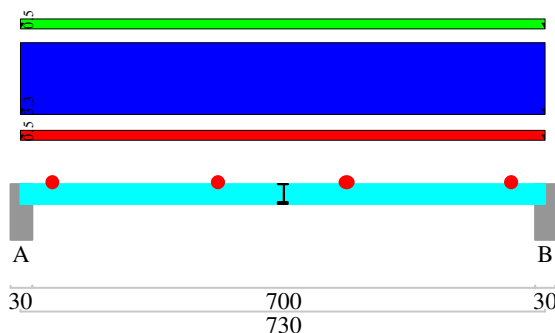
CARATTERISTICHE DEGLI APPOGGI

appoggio n.	nome	ampiezza	coeff. elastico verticale
1	A	30.0	0.0000E+00 diretto
2	B	30.0	0.0000E+00 diretto

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE

	gamma	E	ni	Fy sp<=40mm	Fy sp>40mm
S275	0.0078500	2060000	0.300	2750.0	2550.0

Schemi di carico



AZIONI CARATTERISTICHE APPLICATE ALLA TRAVE

CAMPATA n. 1				
peso della trave	0.36			
carico uniforme permanente	struttura	portato	variabile	
	0.51	0.50	3.25	

RITEGNI TORSIONALI

NICOLA VITALI

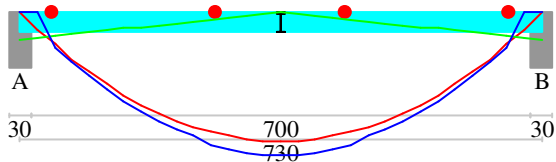
Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) --cell.3392781301

e_mail: nich_i_vi@virgilio.it

ritegno n.	campata n.	posizione
1	1	45.0
2	1	275.0
3	1	455.0
4	1	685.0

Verifiche



Verifica asta 1

campata n°1

classe peggiore 1

X	MEd	Mc,Rd	Classe	Ro	VEd	Vc,Rd	MEd.sv	Mb,Rd.sv	Classe.sv	Chi	Lambda.ad	fy eff
0	0	0	0	0.000	2467	33665	0	0	0	0.00	0.00	2750.0
243	400157	1271501	1	0.000	822	33665	400157	1182083	1	0.93	0.57	2750.0
487	400157	1271501	1	0.000	822	33665	400157	1182083	1	0.93	0.57	2750.0
730	0	0	0	0.000	2467	33665	0	0	0	0.00	0.00	2750.0

Valori massimi

Asta sottoutilizzata

Flessione

X = 365

MEd 450177

Mc,Rd 1271501

Classe 1

Ro 0

Taglio

X = 0

VEd 2467

Vc,Rd 33665

Svergolamento

X = 365

MEd.sv = 450177

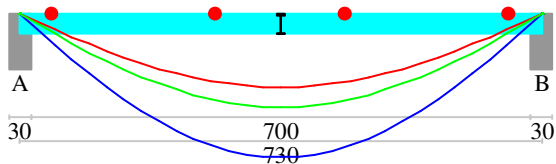
Mb,Rd.sv = 1143067

Classe.sv = 1

Chi = 0.9

Lambda.ad = 0.64

Deformata (cm)



DEFORMATA

campata	x	f qp	f ra	f fr		
campata n°1	219	0.59	1.16	0.75		
campata n°1	462	0.66	1.31	0.85		
campata n°1	706	0.08	0.15	0.10		
Valori massimi						
campata	f qp	L/f qp	f ra	L/f ra	f fr	L/f fr (2L/f per gli sbalzi)
campata n°1	0.72	1007	1.43	511	0.93	789

REAZIONI VINCOLARI (daN)

appoggio	n.	nome	ULTIME	RARE	FREQUENTI	QUASI PERMANENTI
			massima	minima	massima	minima
	1	A	2467	318	1094	318
	2	B	2467	318	1094	318

NICOLA VITALI

Ingegnere

Via Sora, 45/D Pavia (PV) —cell.3392781301
e_mail: nichi_vi@virgilio.it