

Ponti EC4

Il progetto/verifica dei ponti misti acciaio-calcestruzzo secondo l'Eurocodice 4, richiede un notevole onere di calcolo e lo sforzo di coordinare le prescrizioni contenute in un ventaglio di normative piuttosto ampio (Eurocodici 1, 2, 3, 4).

Anche per i progettisti italiani arriva il momento di guardare, forse con un po' più di attenzione, al mondo degli Eurocodici: il DM 2008, di fatto, ne è una sintesi e propone delle procedure di calcolo abbastanza nuove rispetto a quelle della CNR 10016 e 10011, ponendo alla base del progetto la classificazione delle sezioni in funzione del comportamento plastico delle stesse, e trattando in modo più unitario gli aspetti di resistenza e quelli di stabilità.

Ponti EC4 nello scenario indicato si propone come software per il progetto di sezioni miste acciaio-calcestruzzo di ponti, secondo le procedure proposte dagli Eurocodici, ed è sviluppato per supportare l'utente in tutte le fasi di lavoro, da una rapida e semplice definizione delle proprietà geometriche e meccaniche, ad un post processing dei risultati di verifica che, grazie a varie immagini, grafici e tabelle, risulta immediato ed efficace.

Geometria

Nome concio: Concio_B
Sezioni (es. Sez1,Sez2,...): S2,S3,S4

Lamiere (Concio_B)
bs (mm) 1000 ts (mm) 25
hmet (mm) 2300 tw (mm) 25
bi (mm) 1100 ti (mm) 30

Soletta, Cls (Concio_B)
bcls (mm) 2850 tcls (mm) 368
b1 (mm) 1000 hcop (mm) 60

Soletta, Armatura (Concio_B)
layer superiore layer inferiore
coprifero (mm) 60 35
numero barre 28.5 28.5
diametro (mm) 25 25

Fatica
Fattori eq. di danno per il traffico: Carpenteria λ_1 2.050
Armatura $\lambda_{s,1}$ 1.250
Fattore per azioni da traffico (Armature) 1.400

Stiffners verticali (Concio_B)
a (mm) 4000

Stiffners longitudinali (Concio_B)
h1 (mm) 900 h2 (mm) 1400
orizzontale b (mm) Sx t (mm) b (mm) Dx t (mm)
verticale 150 10 0 0

Pioli
n (n'/m) 15 d (mm) 22 h (mm) 225

Solo sezioni in campata, in classe 1 e 2
Dist. sez. plasticizzata - sez. elastica per SLU-Mmin L (m) 12
Sforzo normale elastico nella soletta, ad L dalla sez. corrente, correlato a SLU-Mmin Fx (N) 0.000E+000

Geometria

Ponti EC4 consente la verifica contemporanea di tutte le sezioni di un ponte.

L'input dei dati geometrici è gestito per "conci", ognuno dei quali può contenere un qualsiasi numero di sezioni, aventi in comune tutti i dati geometrici; si possono gestire anche conci ad altezza variabile. Le sezioni sono organizzate in una struttura ad albero per un migliore accesso ai dati.

Materiali

Le proprietà dell'**Acciaio da carpenteria**, del **calcestruzzo** e dell'**acciaio ordinario** sono definite in una maschera di input, completa di archivi di normativa e di sottomaschere che guidano l'utente nella scelta dei dati principali.

La deformazione impressa di ritiro ed i coefficienti di flugge per il calcolo delle proprietà del calcestruzzo a lungo termine sono calcolati automaticamente. Gli effetti primari (isostatici) del ritiro e della variazione termica sono calcolati dal software.

File Visualizza Strumenti Finestre ?

Calcestruzzo soletta
Resistenza fck (N/mm²) 35
Coeff. di sicurezza γ_s 1.5
Classe del cemento N
Tipologia degli inerti Quarziti
Coefficiente di Poisson ν 0.2
Coeff. dilatazione termica 1E-05

Ambiente
Area esposta (mm²) 4454000
Perimetro esposto (mm) 13100
Umidità relativa (%) 55

Età del calcestruzzo
Inizio del ritiro ts (gg) 1
Momento considerato t (gg) 25550
Applicazione permanenti to (gg) 30
Applicazione ritiro to (gg) 7
Applic. deform. imposte to (gg) 1
Coefficiente PsiL permanenti 1.1
Coefficiente PsiL ritiro 0.55
Coefficiente PsiL deform imposte 1.5

Coazioni nella soletta
 Calcolo automatico Eps Ritiro 0
Variazione termica uniforme 0

Acciaio
Modulo elastico (N/mm²) 210000 Coefficiente di Poisson ν 0.3
...da carpenteria
Tipo <=40 mm >40 mm
fu (N/mm²) 510 470
fy (N/mm²) 355 335
Coefficiente di sicurezza parziali:
 γ_{M0} 1.05 γ_{M1} 1.1
 γ_{M2} 1.25 γ_{Meer} 1
 γ_F 1 γ_{MF} 1.15

...ordinario
fyk (N/mm²) 450
Resistenza a fatica:
 $\Delta\sigma_{Risk}$ (N/mm²) 162.50
Coefficiente di sicurezza parziali:
 γ_s 1.15
 γ_F 1
 γ_{MF} 1

Connettori
Resistenza ultima fu (N/mm²) 450

FATICA. Fattori equivalenti di danno

	CONNETTORI	CARPENTERIA	ARMATURE
- per il volume di traffico	$\lambda_{v,1}$ 1.550	λ_1 (?)	$\lambda_{s,1}$ (?)
- per la composizione del traffico	$\lambda_{v,2}$ 1.133	λ_2 1.224	$\lambda_{s,2}$ 0.857
- per la vita della struttura	$\lambda_{v,3}$ 0.987	λ_3 0.979	$\lambda_{s,3}$ 1.000
- per il traffico pesante sulle altre corsie	$\lambda_{v,4}$ 1.000	λ_4 1.000	$\lambda_{s,4}$ 1.080
			ϕ_{Fat} 1.200

(*) Valori dipendenti dalla posizione della sezione di verifica (input nel form "Geometria").

Sollecitazioni

Le caratteristiche di sollecitazione sono inserite in tabelle di input, anche mediante copia/incolla da Excel o altro foglio elettronico.

Per ogni Combinazione di progetto si prevede l'input di 4 set di sollecitazioni, in cui si massimizzano e minimizzano rispettivamente gli effetti della flessione e del taglio.

Le sollecitazioni sono inoltre organizzate per fasi costruttive.

Output

I risultati delle elaborazioni di Ponti EC4 sono direttamente disponibili in un form multi-pagina, inoltre è possibile redigere delle schede di verifica in formato Word, contenenti tutti i dati di input ed output, nonché i riferimenti normativi.

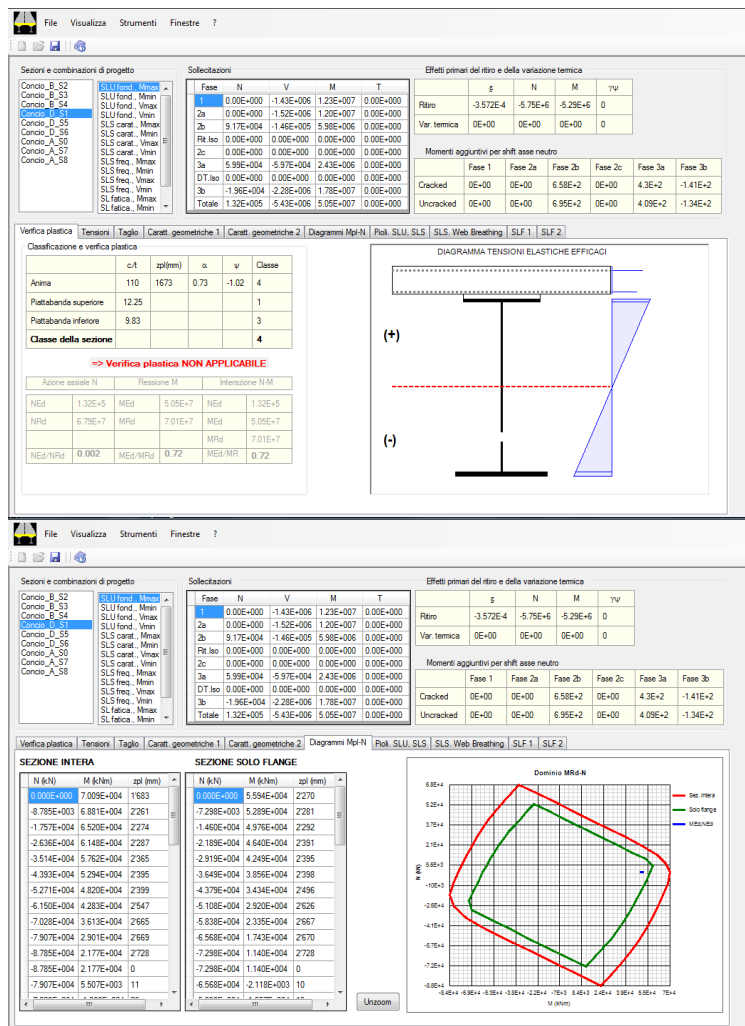
The screenshot displays four tables of load data for different construction phases:

- FASE 1. Pesi propri**: Shows loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, Concio_B_S4, and Concio_D_S1.
- FASE 2A. Permanenti**: Shows permanent loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, Concio_B_S4, and Concio_D_S5.
- FASE 2B. Ritiro**: Shows shrinkage loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, and Concio_B_S4.
- FASE 2C. Cedimenti vincolari**: Shows settlement loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, Concio_B_S4, Concio_D_S1, and Concio_D_S5.
- FASE 3A. Variazione termica**: Shows temperature variation loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, and Concio_B_S4.
- FASE 3B. Traffico**: Shows traffic loads for sections Concio_B_S2, Concio_B_S3, Concio_B_S4, Concio_D_S1, and Concio_D_S5.

..... Ponti EC4 si propone come post processore per le verifiche delle sezioni ed opera in cascata con un qualsiasi modellatore agli elementi finiti.....
A richiesta si possono sviluppare delle routine di interfaccia tra i propri solutori fem e Ponti EC4, oppure tra i propri fogli elettronici di progetto e Ponti EC4

Verifiche

- Calcolo delle proprietà geometriche delle sezioni e dei coefficienti di ritiro e viscosità (EN 1992-1-1, Appendice B)
- Classificazione delle sezioni (EN 1993-1-1, Tab. 5.2)
- Verifica plastica a flessione delle sezioni in classe 1 e 2 (EN 1993-1-1, 6.2.5)
- Verifica tensionale delle sezioni in classe 3, e delle sezioni in classe 4 con proprietà geometriche efficaci (EN 1993-1-5, cap. 4)
- Verifica a Taglio plastico e a Shear buckling (EN 1993-1-5, cap. 5)
- Interazione flessione-taglio (EN 1993-1-5, cap. 7)
- Calcolo e rappresentazione grafica dei domini di interazione M-N, sia considerando che trascurando il contributo dell'anima.
- Calcoli elastici per le verifiche a Stato limite di esercizio delle tensioni (EN 1994-2, 7.2.2 (5) ed EN1993-2, 7.3)
- Verifica web-breathing a SLS. (EN1993-2, 7.4)
- Verifiche a fatica dei componenti di acciaio (flange ed anima), dei dettagli di carpenteria e delle armature della soletta.
- Verifica della fessurazione della soletta. (EN 1994-2, 7.4.2)
- Verifica a Stato limite ultimo, di esercizio e a fatica dei pioli (EN 1994-2, 6.6 e 6.8)



Alhambra s.r.l.

Viale Donato Bramante n. 41
 05100 - Terni Tel 0744 390250
www.lusas.it info@lusas.it