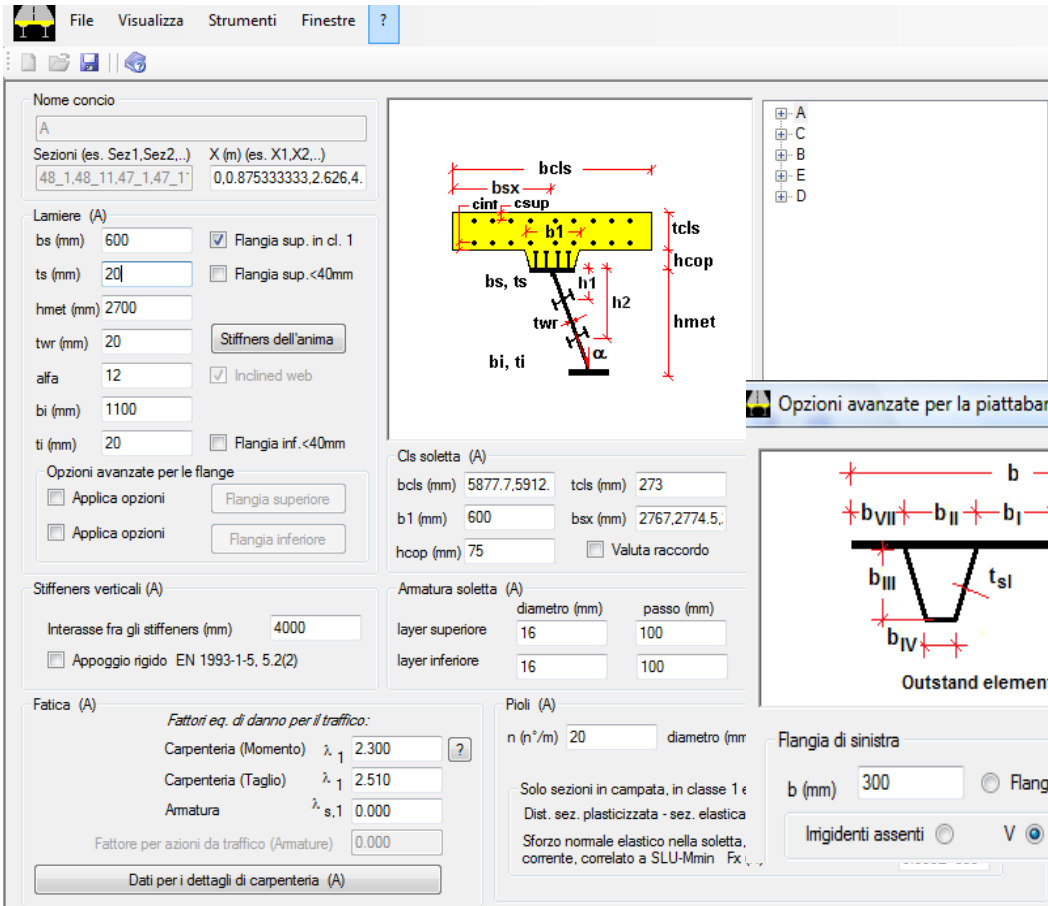


# PontiEC4

## Impalcati in acciaio e misti acciaio-calcestruzzo Progetto secondo DM2018/Eurocodici

**PontiEC4** è un software per il progetto, secondo le procedure proposte dal DM 2018 e dagli Eurocodici (1, 2, 3, 4), di impalcati a grigliato o a cassone aventi sezioni miste acciaio-calcestruzzo o sezioni in solo acciaio anche con flange irrigidite a formare una lastra ortotropa. Il software è sviluppato per gestire i riferimenti incrociati presenti negli Eurocodici e 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. **Predalle**, software per la progettazione dei casseri autoportanti, è incluso nella licenza di PontiEC4.



## Geometria

**PontiEC4** 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 con

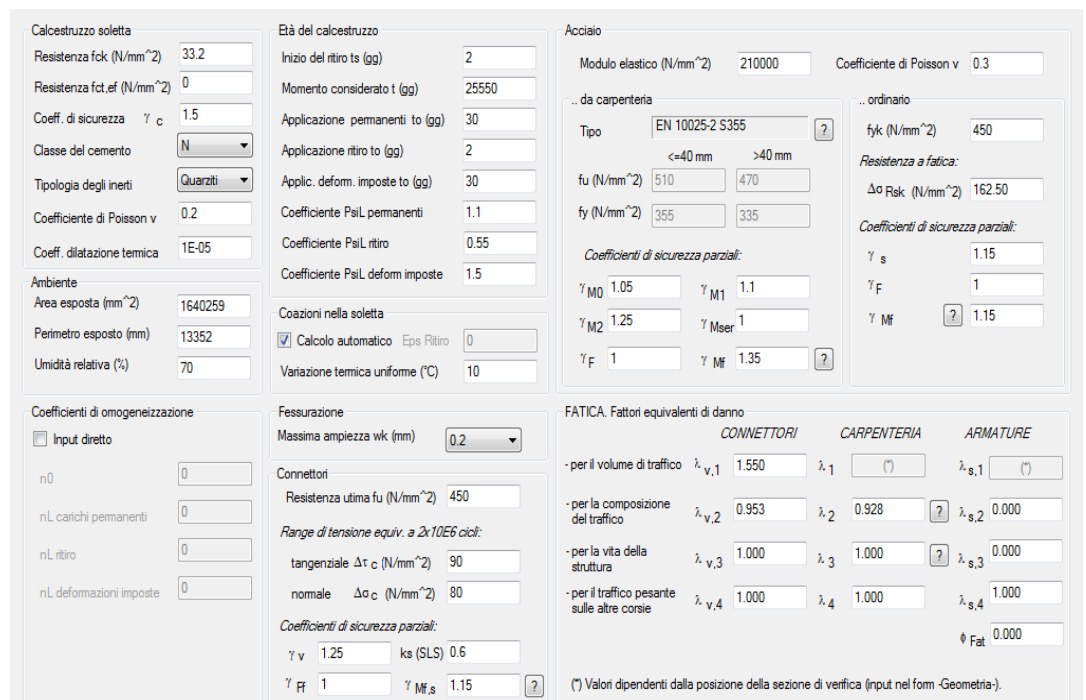
anima inclinata e con altezza variabile, oltre che la presenza di irrigidimenti longitudinali sia sull'anima che sulle flange. Le sezioni sono organizzate in una struttura ad albero per un migliore accesso ai dati.

## 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 fluage 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.



## 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 quattro 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.

## Giunti bullonati

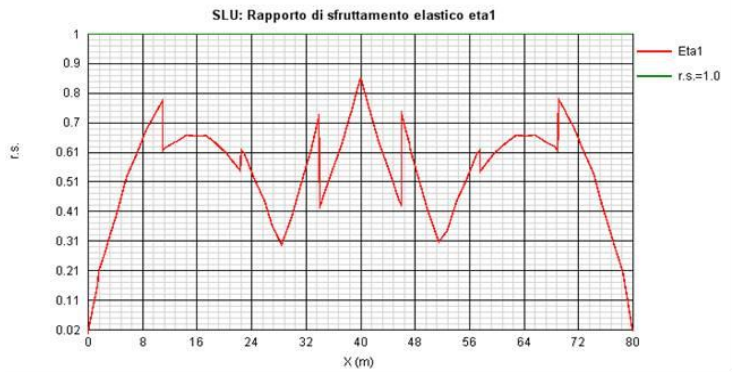
E' possibile verificare giunti bullonati a taglio o ad attrito, a partire dalle sezioni, e dai dati geometrici e meccanici inseriti nell'apposita maschera di input. Sono supportate disposizioni regolari o a quinconce dei fori e coprigiunti trapezi d'ala.

## Output

I risultati delle elaborazioni di PontiEC4 sono direttamente disponibili in un form multi-pagina con rappresentazione grafica dei coefficienti di utilizzo in tutte le sezioni e con la possibilità di approfondire le verifiche delle singole sezioni sia a video che in una relazione in formato RTF, contenente tutti i dati di input ed output, nonché i riferimenti normativi.

## 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, dei dettagli di carpenteria, dei giunti e delle armature della soletta. (EN1993-1-9, EN1994-2, EN1993-2)
- 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)
- Verifica delle giunzioni bullonate (EN 1993-1-8, 3)
- Verifica degli irrigidenti longitudinali e trasversali (EN 1993-1-5, 9.2.1, (4), (8), (9), 9.3.3 (3))



Materials: Bulloni

Classi: 10.9

Platti: t<=40 mm, t>40 mm

Resistenza allo scorcimento: ks=1, mu=0.5

Coefficienti di sicurezza: gamma M2=1.25, gamma M3.SLU=1.25, gamma M3.SLE=1.1

Taglio su parte filettata (selected)

Taglio su parte non filettata

Connessioni al superiore:

Nb. file	4
N file	5
d (mm)	27
d0 (mm)	29
e1 (mm)	60
p1 (mm)	81
e2 (mm)	50

Connessioni anime:

Nb. file	15
N file	3
d (mm)	27
d0 (mm)	29
e1 (mm)	60
e1II (mm)	60
p1 (mm)	81

Connessioni all'inferno:

Nb. file	7
N file	6
d (mm)	27
d0 (mm)	29
e1 (mm)	60
p1 (mm)	81
e2 (mm)	42.5

Diagramma di dettaglio del giunto bullonato con etichette: Anima, Ali sup. inf., d, d0, e1, p1, e2, p2, e2II, e2I, w/2, w, h/2, h, hII, hII file.

Sezioni e combinazioni di progetto

Sollecitazioni

Fase	N	V	M	T
1	0.00E+000	-1.43E+006	1.23E+007	0.00E+000
2a	0.00E+000	-1.52E+006	1.20E+007	0.00E+000
2b	9.17E+004	-1.46E+005	5.98E+006	0.00E+000
Rit Iso	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
2c	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
3a	5.99E+004	-5.97E+004	2.43E+006	0.00E+000
DT Iso	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
3b	-1.96E+004	-2.28E+006	1.78E+007	0.00E+000
3c	-1.96E+004	-2.28E+006	1.78E+007	0.00E+000
Totale	1.32E+005	-5.43E+006	5.05E+007	0.00E+000

Effetti primari del ritiro e della variazione termica

	delta	N	M	nu
Ritiro	-3.572E-4	-5.75E+6	-5.29E+6	0
Var. termica	0E+00	0E+00	0E+00	0

Momenti aggiuntivi per shift asse neutro

Fase	1	2a	2b	2c	3a	3b
Cracked	0E+00	0E+00	6.95E+2	0E+00	4.3E+2	-1.41E+2
Uncracked	0E+00	0E+00	6.95E+2	0E+00	4.09E+2	-1.34E+2

Verifica plastica

Classe	c/t	zpl(mm)	alpha	nu	Classe
Anima	110	1673	0.73	-1.02	4
Plattabanda superiore	12.25				1
Plattabanda inferiore	9.83				3
Classe della sezione					4

Verifica plastica NON APPLICABILE

Azione assiale N	Flessione M	Interazione N/M			
NEG	1.32E+5	MEG	5.05E+7	NEG	1.32E+5
NRd	6.79E+7	MRd	7.01E+7	MRd	5.05E+7
NEG/NRd	0.002	MEd/MRd	0.72	MEd/MRd	0.72

DIAGRAMMA TENSIONI ELASTICHE EFFICACI

Sezioni e combinazioni di progetto

Sollecitazioni

Fase	N	V	M	T
1	0.00E+000	-1.43E+006	1.23E+007	0.00E+000
2a	0.00E+000	-1.52E+006	1.20E+007	0.00E+000
2b	9.17E+004	-1.46E+005	5.98E+006	0.00E+000
Rit Iso	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
2c	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
3a	5.99E+004	-5.97E+004	2.43E+006	0.00E+000
DT Iso	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000	0.00E+000
3b	-1.96E+004	-2.28E+006	1.78E+007	0.00E+000
3c	-1.96E+004	-2.28E+006	1.78E+007	0.00E+000
Totale	1.32E+005	-5.43E+006	5.05E+007	0.00E+000

Effetti primari del ritiro e della variazione termica

	delta	N	M	nu
Ritiro	-3.572E-4	-5.75E+6	-5.29E+6	0
Var. termica	0E+00	0E+00	0E+00	0

Momenti aggiuntivi per shift asse neutro

Fase	1	2a	2b	2c	3a	3b
Cracked	0E+00	0E+00	6.95E+2	0E+00	4.3E+2	-1.41E+2
Uncracked	0E+00	0E+00	6.95E+2	0E+00	4.09E+2	-1.34E+2

Verifica plastica

Classe	c/t	zpl(mm)	alpha	nu	Classe
Anima	110	1673	0.73	-1.02	4
Plattabanda superiore	12.25				1
Plattabanda inferiore	9.83				3
Classe della sezione					4

Verifica plastica NON APPLICABILE

Azione assiale N	Flessione M	Interazione N/M			
NEG	1.32E+5	MEG	5.05E+7	NEG	1.32E+5
NRd	6.79E+7	MRd	7.01E+7	MRd	5.05E+7
NEG/NRd	0.002	MEd/MRd	0.72	MEd/MRd	0.72

SEZIONE INTERNA

N (kN)	M (kNm)	zpl (mm)
9.00E+003	7.00E-004	1.883
-8.785E+003	6.881E-004	2.261
-1.757E+004	6.520E-004	2.274
-2.636E+004	6.148E-004	2.287
-3.514E+004	5.762E-004	2.365
-4.393E+004	5.294E-004	2.395
-5.271E+004	4.820E-004	2.399
-6.150E+004	4.283E-004	2.547
-7.028E+004	3.613E-004	2.666
-7.907E+004	2.901E-004	2.669
-8.785E+004	2.177E-004	2.728
-8.785E+004	2.177E-004	0
-7.907E+004	5.507E-003	11

SEZIONE SOLO FLANGE

N (kN)	M (kNm)	zpl (mm)
6.905E+003	5.994E-004	2.270
-7.298E+003	5.289E-004	2.281
-1.460E+004	4.976E-004	2.292
-2.189E+004	4.640E-004	2.391
-2.919E+004	4.249E-004	2.395
-3.649E+004	3.856E-004	2.398
-4.379E+004	3.434E-004	2.496
-5.108E+004	2.920E-004	2.626
-5.838E+004	2.325E-004	2.667
-6.568E+004	1.743E-004	2.670
-7.298E+004	1.140E-004	2.728
-7.298E+004	1.140E-004	0
-6.568E+004	-2.118E-003	10

Domini M-R-N



Alhambra s.r.l.

Viale Donato Bramante n. 41  
05100 - Terni Tel. 0744 390250  
[www.lusas.it](http://www.lusas.it) [info-software@lusas.it](mailto:info-software@lusas.it)