

Saitu

INDUSTRY

PRODUTTORE MODELLO						descrizione		IN ACCORDO CON EN 1993-1-3 MATERIALE H320LA-EN10268																		
limite di freccia: 20 mm o $l/180$ limite A carico: kN/m^2 $p_{max} = 10$ rapp. raggio / spess. piega: $t/s = 3$ rapp. raggio / spess. irrigid. : $t/s = 1$								appoggio senza irrigidimento - altezza massima soletta mm 150 - spessore protezione mm 0,04 - in rosso carico limitato da freccia																		
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 50 mm		P																		
		J_y	$W_{el,yf}$	$W_{el,sp}$	W_p	Δ	l	Δ	Δ																	
mm	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,8	11,97	109,42	23,38	38,79	33,55	$P = kN/m^2/m^2$	1279	1219	904	734	594	464	329	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6
1	14,90	135,54	28,97	48,04	41,91		1281	1281	1171	926	748	576	445	353												
1,2	17,79	160,58	34,32	56,91	50,58		1284	1284	1284	1104	904	679	528	415	333											
1,5	22,07	196,12	41,93	69,48	61,97		1287	1287	1287	1287	1102	832	647	509	406	316										
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 50 mm		P																		
		J_y	$W_{el,yf}$	$W_{el,sp}$	W_p	Δ	l	Δ	Δ																	
mm	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,8	11,97	109,42	23,38	38,79	33,55	$P = kN/m^2/m^2$	709	604	489	404	349	295														
1	14,90	135,54	28,97	48,04	41,91		1061	846	691	581	501	431	371	325	285											
1,2	17,79	160,58	34,32	56,91	50,58		1284	1104	904	754	654	569	484	424	374	329	294									
1,5	22,07	196,12	41,93	69,48	61,97		1287	1287	1297	1027	892	762	657	572	507	447	402	352	324							
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 50 mm		P																		
		J_y	$W_{el,yf}$	$W_{el,sp}$	W_p	Δ	l	Δ	Δ																	
mm	kg/m ²	cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,8	11,97	109,42	23,38	38,79	33,55	$P = kN/m^2/m^2$	899	724	589	489	419	359	309													
1	14,90	135,54	28,97	48,04	41,91		1261	1011	831	696	601	516	451	396	346	310										
1,2	17,79	160,58	34,32	56,91	50,58		1284	1284	1084	900	780	674	584	514	454	374	363									
1,5	22,07	196,12	41,93	69,48	61,97		1287	1287	1287	1242	1077	922	797	697	602	544	466	366								

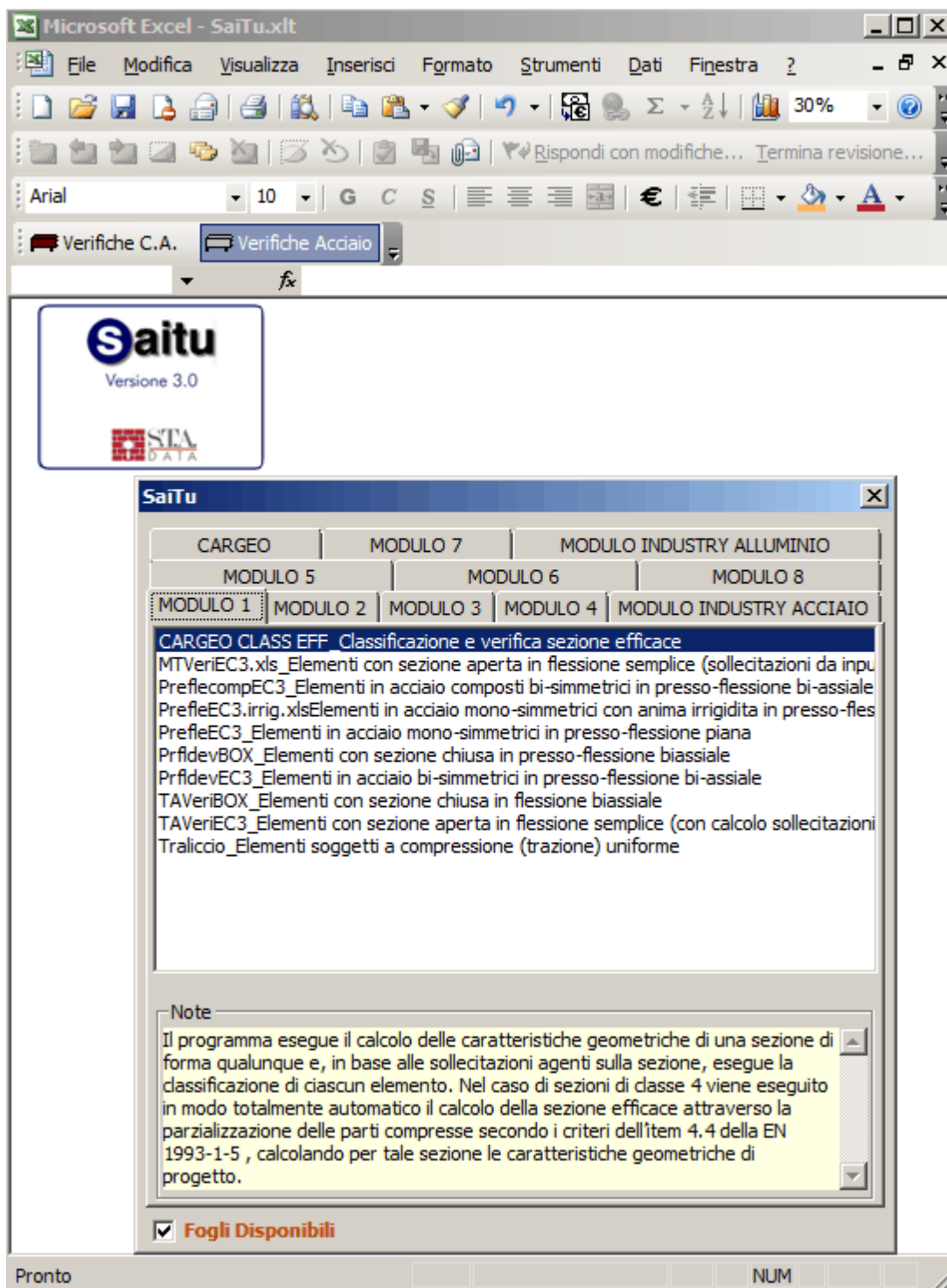
Indice

Presentazione	2
Versione Industry	5
Elementi in Acciaio	5
Modulo 1 - Elementi lineari	6
I1-B	6
Modulo 3 - Elementi grecati sottili di classe III in acciaio	10
I3-A	10
Elementi in alluminio	14
Modulo 4 - Lamiere grecate di classe III	15
I4-A	15

Presentazione

Saitu® è uno strumento rapido ed immediato per la verifica di elementi strutturali semplici e complessi in acciaio e alluminio.

I programmi sono stati sviluppati su fogli Excel® e quindi sono indipendenti da altri programmi come è rappresentato in seguito:



Microsoft Excel - MTVeriEC3.xls

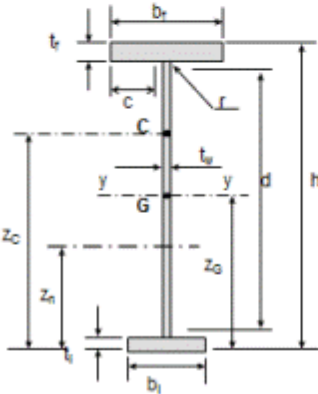
File Modifica Visualizza Inserisci Formato Strumenti Dati Finestra Nitro PDF

Questa copia di Office non è originale. Per ulteriori informazioni in linea, clicca qui.

Arial 10 G C S

Verifiche C.A. Verifiche Acciaio

P9 f_x

METODO DI CALCOLO SECONDO EN 1993-1-1 e EN 1991-1-2										
CON VERIFICA DI RESISTENZA AL FUOCO										
MATERIALE	(TIPO)	S 355	EN 10027-1	$f_y = \text{N/mm}^2$	355	$f_{yk} = \text{N/mm}^2$	269	$\epsilon =$	0,81	
	$\theta_{s,cr} = ^\circ\text{C}$	350	$\theta_{s,t} = ^\circ\text{C}$	318	$c_p = \text{J/kgK}$	440	$\lambda_p = \text{W/mK}$	43,42		
PROFILO COMPOSTO SALDATI	SEZIONE PROTETTA	N 3 lati esposti		SEZ. A T	CS		820			
PROTEZIONE TERMICA	IN ADEGENZA LUNGO IL CONTORNO	$\rho_p (\text{kg/m}^3)$	$\lambda_p (\text{W/mK})$	$c_p (\text{J/kgK})$	SPESS. (mm)		24,00			
	fibra minerale spray	300	0,12	1200	REI		R 30			
SOLLECITAZIONI IN CONDIZIONI NORMALI					SOLLECITAZIONI PER RESISTENZA AL FUOCO					
kNcm	$M_{Ed,max}$	SEZ. 1	M_{Ed}	SEZ. 2	kNcm	$M_{Ed,max,n}$	SEZ. 1	$M_{Ed,n}$	SEZ. 2	
		80681		0		52443			0	
kN	V_{Ed}	796	$V_{Ed,max}$	265	kN	$V_{Ed,n}$	517	$V_{Ed,max,n}$	172	
CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE :										
			Altezza totale	h = cm	82	82	Larghezza piattab. sup.	b ₁ = cm	40	40
			Larghezza piattab. inf.	b ₂ = cm	30	30	Spessore anima	t _w = cm	0,6	0,6
			Spessore piattab. sup.	t ₁ = cm	1	1	Spessore piattab. inf.	t ₂ = cm	1	1
			Raggio anima-piattab.	r = cm	0,6	0,6	Altezza netta anima	d = cm	78,8	
			Sporgenza ala compr.	c = cm	19,10		Area della sezione	A = cm ²	118,31	
			Posiz. asse baricentrico	z ₀ = cm	44,42		Posiz. asse neutro plast.	z _n = cm	49,33	
			Posiz. centro di taglio	z _c = cm	57,46		Momento di inerzia max.	J _y = cm ⁴	139531	
			Momento di inerzia min.	J _z = cm ⁴	7585		Momento di inerzia tors.	J _t = cm ⁴	29	
			Momento di inerzia tors.	J _t = cm ⁴	29		Muo. esterno piattab. sup.	cm ³	3743	

Moduli di resistenza plastici: pag1 / pag2 / pag3 / pag4 / pag5 /

Pronto NUM

La scelta di utilizzare Excel® è dettata dalla grande flessibilità fornita da un software standard utilizzato da tutti i Progettisti.

In particolare la stessa forma di introduzione dei dati e dei risultati è già direttamente utilizzabile per la stampa e l'inserimento nella Relazione di Calcolo; la flessibilità è così assicurata dal collegamento dei fogli di Excel® con altri software per la gestione dei testi ed il disegno.

I programmi sono stati sviluppati in collaborazione con l'ing. Domenico Leone, che vanta esperienza pluriennale nella progettazione di strutture in acciaio civili ed industriali.

L'ing. Leone offre anche consulenza e formazione nel settore.

Scopo di questo manuale è offrire ai progettisti una semplice e rapida spiegazione sull'utilizzo del programma di calcolo.

SAITU® è una suite di programmi per il calcolo e la verifica di strutture in acciaio e alluminio secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 14-1-2008), Eurocodice 3, Eurocodice 9 e altre norme europee pertinenti ; è distribuito in due versioni: Versione Professional, dedicata ai professionisti e Versione Industria per i produttori di componenti metallici.

La Versione Professional e la Versione Industria sono suddivise in diversi moduli che trattano elementi strutturali semplici e complessi in acciaio e alluminio. Ogni modulo è composto da vari programmi di calcolo, alcuni dei quali sono dei post processor di verifica.

La divisione tra Professional ed Industria riguarda alcune funzionalità specifiche per i due settori.

S.T.A. DATA s.r.l. si riserva di modificare in tutto o in parte le caratteristiche dei programmi.

Tutti i marchi sono registrati dai rispettivi titolari

Elementi in acciaio

Modulo 1 - Elementi lineari

I1-B

OmegaformEC3_Ind - Calcolo e tabellazione di sezioni a "omega"

Il programma crea automaticamente tabelle di portata per prontuari standard.

Il programma esegue la verifica di elementi singoli in sezione sottile ottenuti da lamiera protetta piegata a freddo con forma di "Omega" monosimmetrica ad anime verticali o inclinate, irrigidite o no da un massimo di due pieghe, con flangia irrigidita o no e con bordi irrigiditi o no da pieghe ad angolo retto o inclinate.

Gli elementi sono analizzati per un carico uniformemente distribuito agente solo nel piano delle anime senza considerare effetti nel piano laterale ipotizzando un vincolo continuo della flangia (collegamento a lamiere grecate o pannellature). Il calcolo delle sollecitazioni tiene conto della continuità su più appoggi definita da input e del tipo di vincolo di estremità (rigido o elastico).

Un'opzione particolare, non attiva per la creazione automatica di tabelle, consente il calcolo in condizioni di incendio per ogni singolo caso estraibile dalle tabelle di portata scegliendo, da apposita banca dati interna, la tipologia della protezione termica.

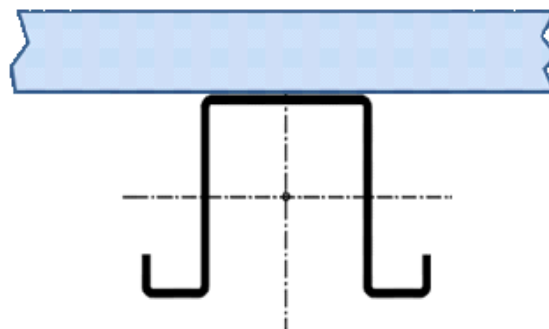
I risultati del calcolo sono direttamente inseriti in tabelle che definiscono la capacità di carico in funzione degli spessori e distanze tra gli appoggi per ciascun profilo e schema statico considerato.

Il calcolo è eseguito in conformità alle norme Europee EN 1993-1-3 ; EN 1991-1-2 ; EN 1993-1-5 nonché alla norma italiana NTC 2008 per i materiali da queste citati o definiti da input e con riferimento ad una sezione resistente opportunamente ridotta per il comportamento nel piano di flessione in accordo con il punto 5.0 della norma EN 1993-1-3.

L'influenza dei bordi "arrotondati" sulla resistenza della sezione non è presa in considerazione per raggi di raccordo inferiori a 5 volte lo spessore e le caratteristiche della sezione sono calcolate per un insieme di componenti piane (plane elements) collegate nelle linee di intersezione dell'asse medio della sezione (sharp corners).

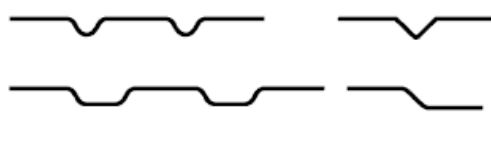
Il raggio di raccordo tra gli elementi piani (irrigidimenti compresi) è univocamente definito da input..

La sezione tipica oggetto di verifica è di seguito rappresentata.



Il programma consente la visualizzazione istantanea della sezione del profilo man mano che la geometria viene definita evidenziando con colorazione rossa eventuali errori di input e segnalando con finestre di commento le operazioni da eseguire.

Sono previsti 3 tipi di irrigidimento per le flange ; triangolare, trapezio e rettangolare (o semicircolare equiparato a quello rettangolare) nonché la possibilità di prevedere pieghe di irrigidimento dell'anima.



a) Intermediate flange stiffeners

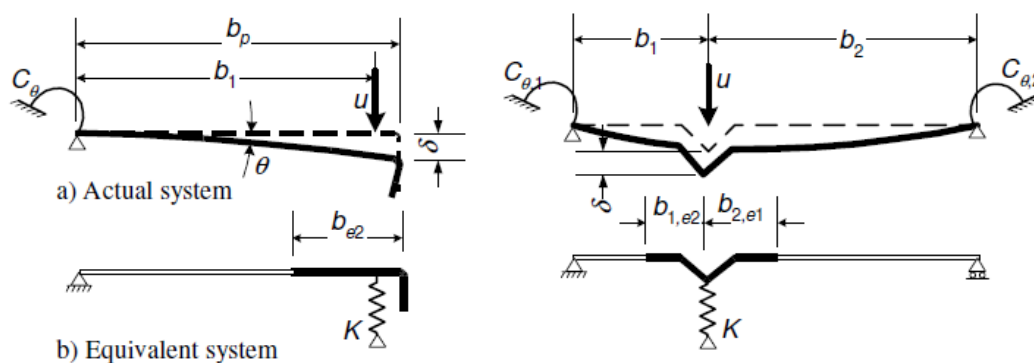


b) Intermediate web stiffeners

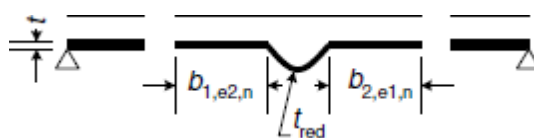
La modellazione del comportamento elastico degli irrigidimenti è eseguita in accordo al punto 5.3 della EN 1993-1-3 con particolare riferimento ai punti 5.5.2 e 5.5.3.

Table 5.2: Modelling of elements of a cross-section

Type of element	Model	Type of element	Model



La parzializzazione della sezione è calcolata col metodo iterativo ed è “stoppata” alla 3° iterazione sia per restare a “favore di sicurezza” sia perché generalmente (profili più comuni) non si hanno significative variazioni della sezione oltre il 3° step.



La verifica di resistenza della sezione soggetta a momento flettente è eseguita in conformità all'item 6.1.4 della norma.

E' prevista la possibilità di eseguire (su richiesta) la verifica in campo elastico-parzialmente plastico per sezioni che raggiungono prima lo snervamento al lembo teso secondo l'item 6.1.4.2.

L'instabilità a taglio è verificata in base all'item 6.1.5 della norma.

La verifica di stabilità delle anime sugli appoggi è eseguita tenendo conto della tipologia di vincolo e della profondità di appoggio secondo l'item 6.1.7.2. Vengono alla fine eseguite le verifiche per l'effetto combinato momento e taglio (item 6.1.10) nonché per l'effetto combinato momento e reazione di appoggio (item 6.1.11).

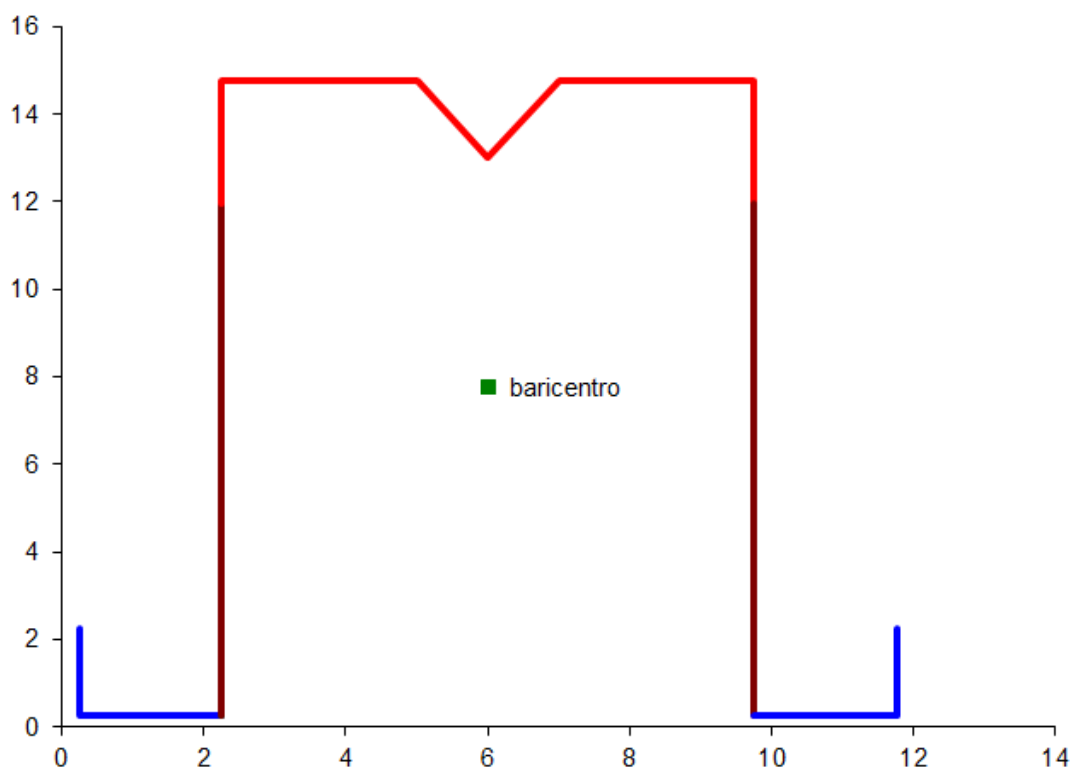
La verifica di stabilità della flangia compressa è eseguita in accordo all'item 6.2.

Dal punto di vista operativo il programma prevede l'inserimento dei dati di progetto in parte nei fogli di calcolo ed in parte direttamente nella tabella delle portate.

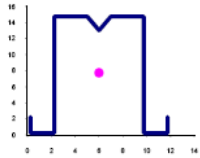
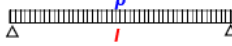
- Nei fogli di calcolo devono essere definiti lo schema statico (trave appoggiata o trave continua con un numero massimo di 4 appoggi con o senza ritegno laterale mediano), la profondità di appoggio, la geometria della sezione secondo le forme standardizzate descritte e il materiale utilizzato
- Nella tabella delle portate devono essere definiti gli spessori dei profili, le distanze tra gli appoggi, il rapporto raggio/spessore delle pieghe, lo spessore della protezione, la tolleranza di laminazione e il massimo carico di progetto.

Vengono calcolati i valori di momento massimo e taglio massimo nei due piani di flessione e in due sezioni (appoggio e campata).

La sezione efficace per lo S.L.U. è calcolata col metodo iterativo sia in campata che all'appoggio (per elementi continui) e viene visualizzata graficamente con colorazione variante tra il blu e il rosso passando dalle parti tese a quelle compresse. In un foglio aggiuntivo sono calcolate le caratteristiche geometriche della sezione efficace per la verifica di deformazione allo S.L.S.



Il risultato finale è la tabellazione dei carichi massimi uniformemente distribuiti basati sia sulla verifica di resistenza e stabilità delle sezioni che sulla verifica di deformazione secondo i punti sopra descritti.

COMPANY Ω 150 x 80 x 25 x 20 limitazione di freccia : $l / 200$ carico massimo : kN/m $p_{max} = 20$ rapp. raggio / spess. piega $r / s = 3$ rapp. raggio / spess. irrig. $r / s = 1$		CARATTERISTICHE altezza profilo 150 mm larghezza flangia 80 mm larghezza ala 25 mm altezza bordo 20 mm				IN ACCORDO CON EN 1993-1-3 MATERIALE S280GD-EN10147 - s = spessore nominale del profilo - spessore protezione t = mm 0,04 - in rosso carico limitato da freccia																					
		larghezza efficace appoggio : 10 mm 																									
s	peso	SEZIONE LORDA				$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8		
mm	kg/m	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_{pl}	$p = daN/m$	860	735	645	570	515	470	430	395	370	345	305	235	170	125	100	75	60	50			
2	7,90	263,89	34,29	36,13	45,07		1285	1100	965	855	770	695	640	550	470	410	360	270	195	145	105	80	65	50			
2,5	9,71	320,36	41,59	43,91	55,51		1810	1550	1355	1200	1080	895	750	640	550	475	415	315	225	165	125	95	75	55			
3	11,45	372,59	48,31	51,12	65,51		2000	2000	2000	1675	1355	1115	935	795	685	595	520	395	285	210	155	120	90	70	55		
4	14,74	464,72	60,13	63,91	84,27		2000	2000	2000	1945	1570	1295	1085	925	795	690	605	460	330	240	180	140	105	85	65		
5	17,75	540,98	69,85	74,56	101,37																						
s	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 150 mm																					
mm	kg/m	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_{pl}	$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8		
2	7,90	263,89	34,29	36,13	45,07		1035	835	690	580	515	445	390	340	305	270	245	200	170	140	120	105	95	85	75		
2,5	9,71	320,36	41,59	43,91	55,51		1380	1105	905	760	670	570	495	435	385	340	305	245	205	170	145	125	110	95	80		
3	11,45	372,59	48,31	51,12	65,51		1740	1385	1130	945	830	710	610	535	470	415	370	300	250	210	175	150	130	110	95		
4	14,74	464,72	60,13	63,91	84,27		2000	1940	1570	1300	1135	965	830	720	635	560	495	400	325	265	220	185	160	135	120		
5	17,75	540,98	69,85	74,56	101,37		2000	2000	1980	1635	1415	1200	1025	890	775	685	605	475	380	310	260	215	185	160	135		
s	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 150 mm																					
mm	kg/m	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_{pl}	$l = m$	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8		
2	7,90	263,89	34,29	36,13	45,07		1225	990	820	695	615	530	465	410	365	325	295	245	205	175	150	130	115	95	80		
2,5	9,71	320,36	41,59	43,91	55,51		1640	1315	1085	910	805	690	600	525	465	415	370	305	250	210	180	155	130	105	85		
3	11,45	372,59	48,31	51,12	65,51		2000	1660	1360	1135	1000	855	740	650	570	510	455	370	305	255	220	190	150	120	95		
4	14,74	464,72	60,13	63,91	84,27		2000	2000	1900	1580	1380	1175	1010	880	775	685	610	495	405	340	280	240	190	150	120		
5	17,75	540,98	69,85	74,56	101,37		2000	2000	2000	1985	1725	1465	1255	1090	955	845	750	595	480	395	325	275	220	175	140		

[Download Demo "OmegaformEC3 Ind-rel 1.0"](#)

Modulo 3 - Elementi grecati sottili di classe III in acciaio

I3-A

ColdFormEC3_Ind - Elementi grecati sottili di classe III in acciaio

Il programma crea automaticamente tabelle di portata per prontuari standard.

Il programma esegue la verifica di sezioni sottili ottenute da lamiera protetta piegata a freddo con forma di "greca" irrigidita o no uniformemente caricate.

Il calcolo è eseguito in conformità alla norma Europea EN 1993-1-3 e alle NTC 2008 per i materiali da queste citati o definiti da input e con riferimento ad una sezione resistente efficace opportunamente ridotta sia in campata che sugli appoggi intermedi in accordo con il punto 5.0 della stessa norma e con particolare riferimento al capitolo dedicato di cui al punto 5.5.3.4.

L'influenza dei bordi "arrotondati" sulla resistenza della sezione non è presa in considerazione per raggi di raccordo inferiori a 5 volte lo spessore e le caratteristiche della sezione sono calcolate per un insieme di componenti piane (plane elements) collegate nelle linee di intersezione dell'asse medio della sezione (sharp corners).

Il programma prevede la possibilità di differenziare i raggi di raccordo anima-flangia da quelli propri degli irrigidimenti e consente la visualizzazione istantanea della sezione del profilo man mano che la geometria viene definita evidenziando con colorazione rossa eventuali errori di input e segnalando con finestre di commento le operazioni da eseguire.

Il calcolo può essere eseguito sia in condizioni normali (temperatura ambiente) che in condizioni di incendio (temperatura da curva di incendio standard) allo S.L.U. e S.L.S. considerando un elemento grecato in acciaio semplicemente appoggiato oppure continuo su 2 o più campate con o senza vincolo di stabilità delle anime sugli appoggi. La verifica in condizione di incendio può essere eseguita sia per la lamiera non protetta che per la lamiera protetta con isolante aderente o con pannelli coibenti.

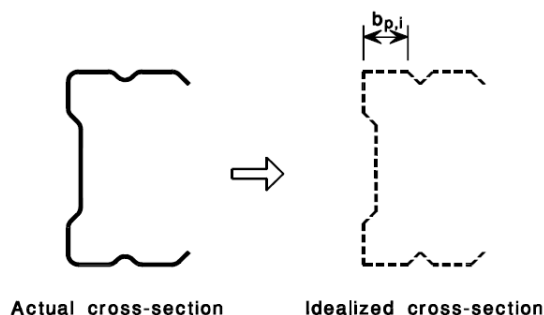
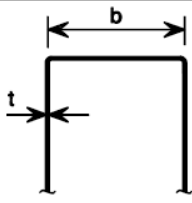
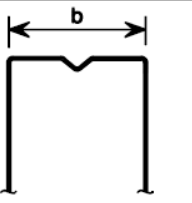
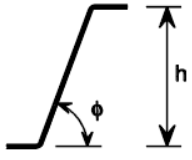
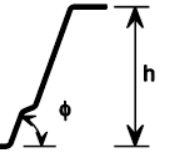
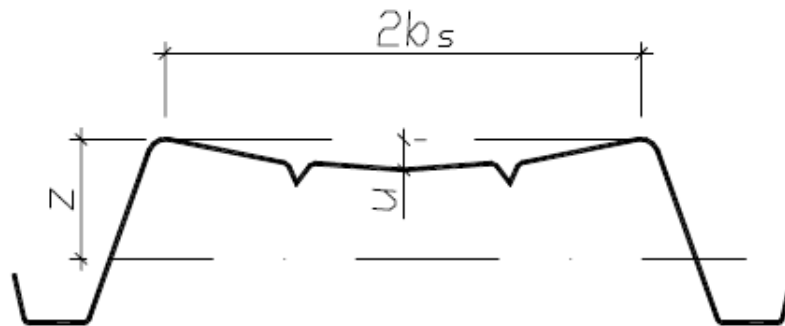


Figure 5.4: Approximate allowance for rounded corners

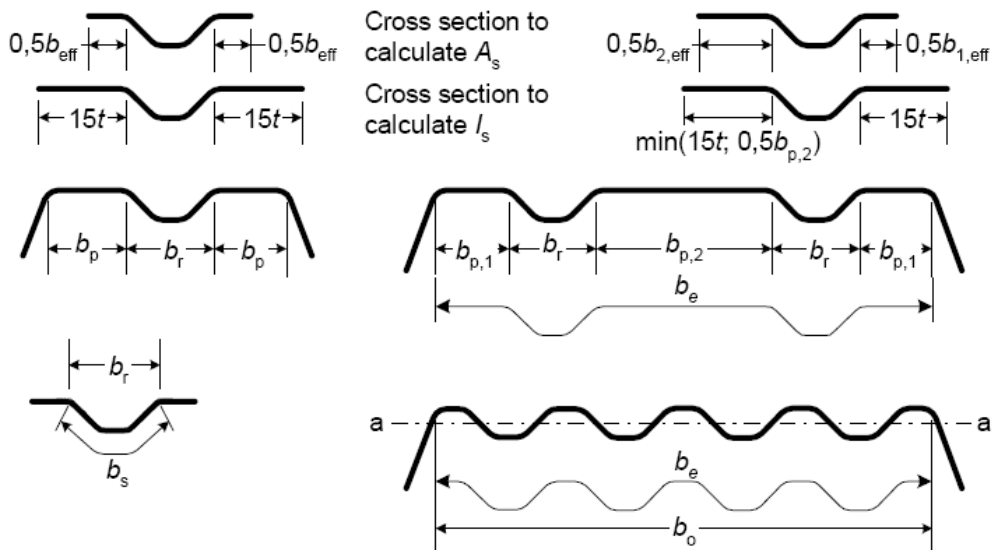
I rapporti limite larghezza/spessore per la tipologia oggetto del calcolo sono rappresentati nella seguente tabella:

		$b/t \leq 500$
		$45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ $h/t \leq 500 \sin \phi$

Non è considerato nel calcolo l'effetto di curvature concave (verso l'asse neutro del piano) secondo lo schema sotto riportato:



L'effetto di irrigidimenti intermedi sulle piattabande è tenuto in conto nel calcolo della sezione resistente in accordo con l'item 5.5.3.4.2



Sono previste 3 tipologie di irrigidimenti delle flange ; triangolare, trapezio e semicircolare per un numero non superiore a 6.

L'effetto di irrigidimenti intermedi (massimo 2 uguali) lungo le anime è tenuto in conto nel calcolo della sezione resistente in accordo con l'item 5.5.3.4.3

E' presa in considerazione l'interazione tra la contemporanea presenza di irrigidimenti su flange e irrigidimenti d'anima in accordo con l'item 5.5.3.4.4

La verifica di resistenza della sezione soggetta a momento flettente è eseguita in conformità all'item 6.1.4 della norma.

E' prevista la possibilità di eseguire (quando richiesto dal programma) la verifica in campo elastico-parzialmente plastico per sezioni che raggiungono prima lo snervamento al lembo teso secondo l'item 6.1.4.2. L'instabilità a taglio è verificata in base all'item 6.1.5 della norma.

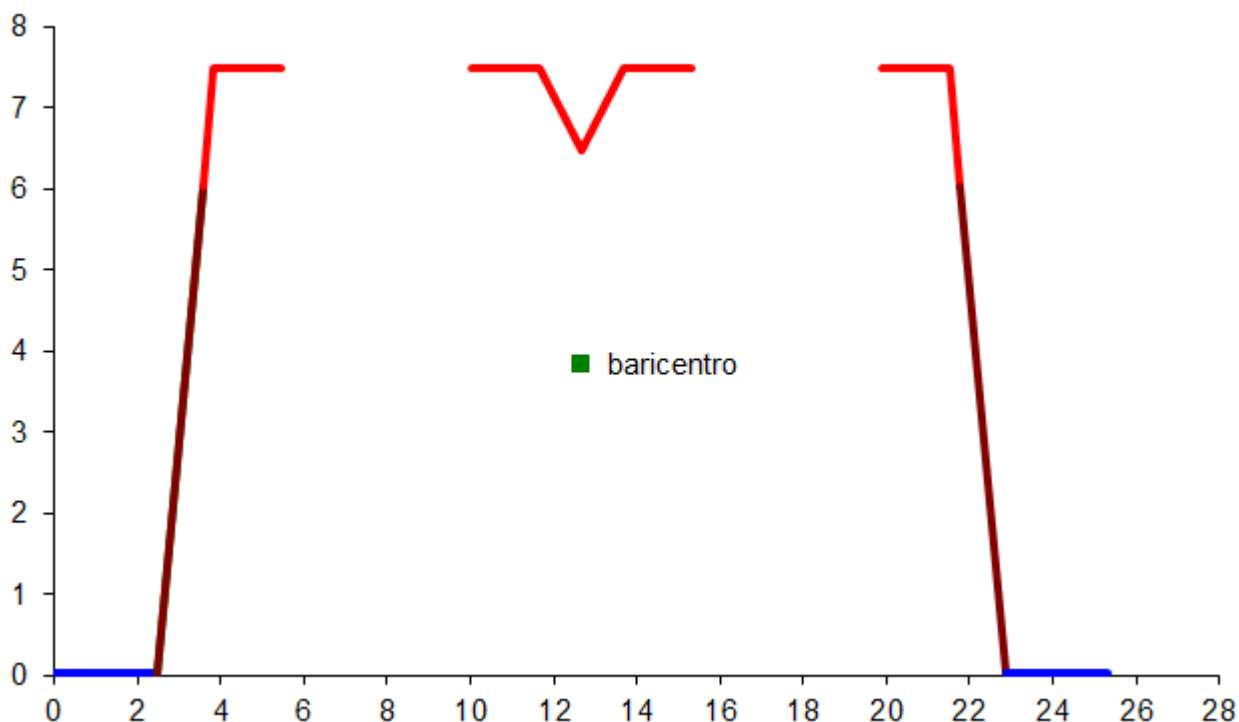
La verifica di stabilità delle anime sugli appoggi è eseguita tenendo conto della tipologia di vincolo e della profondità di appoggio secondo l'item 6.1.7.3 per anime non irrigidite e 6.1.7.4 per anime irrigidite.

Vengono alla fine eseguite le verifiche per l'effetto combinato momento e taglio (item 6.1.10) nonché per l'effetto combinato momento e reazione di appoggio (item 6.1.11)

Dal punto di vista operativo il programma prevede l'input dello schema di calcolo (trave appoggiata o trave continua con un numero massimo di 5 appoggi), della distanza tra gli appoggi, del carico di progetto uniformemente distribuito, dei coefficienti di sicurezza e di combinazione, della geometria della sezione secondo forme standardizzate, del materiale utilizzato e, se richiesto, delle caratteristiche della protezione antincendio.

Vengono calcolati i valori di momento massimo e taglio massimo in due sezioni (appoggio e campata) sia in condizioni normali che in presenza di fuoco.

La sezione efficace per lo S.L.U. è calcolata col metodo iterativo sia in campata che all'appoggio (per elementi continui) e viene visualizzata graficamente con colorazione variante tra il blu e il rosso passando dalle parti tese a quelle compresse. In un foglio aggiuntivo sono calcolate le caratteristiche geometriche della sezione efficace per la verifica di deformazione allo S.L.S.



Il risultato finale è la verifica delle sezioni secondo i punti sopra descritti con la presentazione dei rapporti tensionali di progetto confrontati con quelli "ammissibili".

Il programma esegue il disegno automatico della sezione efficace verificata consentendo un rapido controllo della correttezza del calcolo.

Con la versione "Industry" del programma è possibile creare automaticamente tabelle di portata per prontuari standard riferite a 3 schemi statici e personalizzate al tipo di profilo, materiale, limitazioni di freccia e larghezza di appoggio, raggi di piega e protezione della superficie.

La seguente figura illustra un esempio di tabella automatica.

COMPANY		SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 10 mm																				
A75-P760-G4		J_y	$W_{a,pl}$	$W_{a,imp}$	W_p	$\frac{p}{l}$																				
limitazione di freccia : $l / 200$		cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	l = m	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,5	6,28	55,51	11,02	22,55	15,91	$R = \text{daN/m}^2$	225	190	160	140	125	110	100	90	75	55										
0,6	7,64	67,95	13,49	27,59	19,54		330	280	240	210	190	170	155	125	95	75	55									
0,7	8,86	78,98	15,68	32,06	22,80		440	375	325	285	255	230	200	155	115	90	70	55								
0,8	10,21	90,99	18,07	36,93	26,37		560	490	425	375	335	305	240	180	140	110	85	65	50							
1	12,76	113,20	22,48	45,92	33,05		885	755	655	580	490	400	305	235	180	145	115	90	70	55						
1,2	15,28	134,57	26,73	54,56	39,60		1000	1000	930	735	590	485	370	285	220	175	140	110	90	70	55					

COMPANY		SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 50 mm																				
A75-P760-G4		J_y	$W_{a,pl}$	$W_{a,imp}$	W_p	$\frac{p}{l}$																				
limitazione di freccia : $l / 200$		cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	l = m	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,5	6,28	55,51	11,02	22,55	15,91	$R = \text{daN/m}^2$	200	155	120	95	80	65	55													
0,6	7,64	67,95	13,49	27,59	19,54		290	225	180	145	120	100	85	70	60	50										
0,7	8,86	78,98	15,68	32,06	22,80		385	300	240	195	165	140	115	100	85	70	60	55								
0,8	10,21	90,99	18,07	36,93	26,37		505	395	315	260	220	185	155	130	115	100	85	75	65	55	50					
1	12,76	113,20	22,48	45,92	33,05		715	565	460	380	325	275	235	205	175	155	135	120	105	95	85	75	65	60	50	
1,2	15,28	134,57	26,73	54,56	39,60		945	745	605	500	430	365	315	270	235	205	180	160	145	125	115	100	90	80	75	

COMPANY		SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : 50 mm																				
A75-P760-G4		J_y	$W_{a,pl}$	$W_{a,imp}$	W_p	$\frac{p}{l}$																				
limitazione di freccia : $l / 200$		cm ⁴ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	cm ³ /m	l = m	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5	5,75	6	
0,5	6,28	55,51	11,02	22,55	15,91	$R = \text{daN/m}^2$	240	190	150	120	100	85	70	60	50											
0,6	7,64	67,95	13,49	27,59	19,54		355	275	220	180	150	125	105	90	75	65	55	50								
0,7	8,86	78,98	15,68	32,06	22,80		465	365	295	240	205	170	145	125	105	90	80	70	60	55						
0,8	10,21	90,99	18,07	36,93	26,37		600	475	385	315	270	225	195	165	145	125	110	95	85	75	65	60	50			
1	12,76	113,20	22,48	45,92	33,05		855	680	555	460	395	340	290	250	220	195	170	150	135	120	110	90	75	60	50	
1,2	15,28	134,57	26,73	54,56	39,60		1000	900	735	610	525	445	385	335	290	255	225	200	180	160	135	110	90	75	65	

[Download Demo "ColdFormEC3 Ind-rel 5.3"](#)

Elementi in alluminio

Modulo 4 - Lamiere grecate di classe III

I4-A

ColdFormEC9_Ind - Elementi grecati sottili di classe III in alluminio

Il programma crea automaticamente tabelle di portata.

Il programma esegue la verifica di sezioni sottili ottenute da lamiera protetta piegata a freddo con forma di "greca" irrigidita o no uniformemente caricate e soggette o meno all'azione del fuoco in presenza o meno di diverse tipologie di protezioni termiche contenute in un data-base.

Il calcolo è eseguito in conformità alla norma Europea EN 1999-1-4 per i materiali da questa citati o definiti da input e con riferimento ad una sezione resistente opportunamente ridotta in accordo con il punto 5.0 della stessa norma e con particolare riferimento al capitolo dedicato di cui al punto 5.5.4.

L'influenza dei bordi "arrotondati" sulla resistenza della sezione non è presa in considerazione per raggi di raccordo inferiori a 5 volte lo spessore e le caratteristiche della sezione sono calcolate per un insieme di componenti piane (plane elements) collegate nelle linee di intersezione dell'asse medio della sezione (sharp corners).

Il programma prevede la possibilità di differenziare i raggi di raccordo anima-flangia da quelli propri degli irrigidimenti e consente la visualizzazione istantanea della sezione del profilo man mano che la geometria viene definita evidenziando con colorazione rossa eventuali errori di input e segnalando con finestre di commento le operazioni da eseguire.

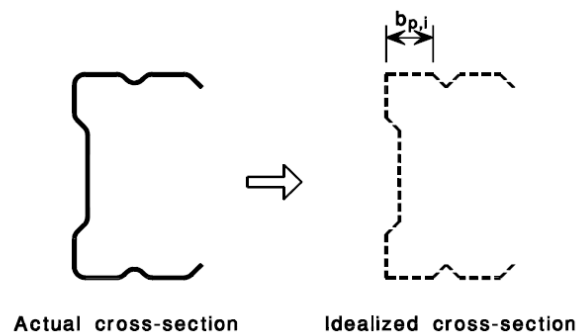
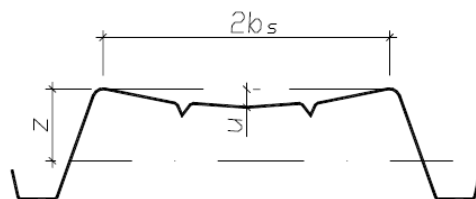


Figure 5.4: Approximate allowance for rounded corners

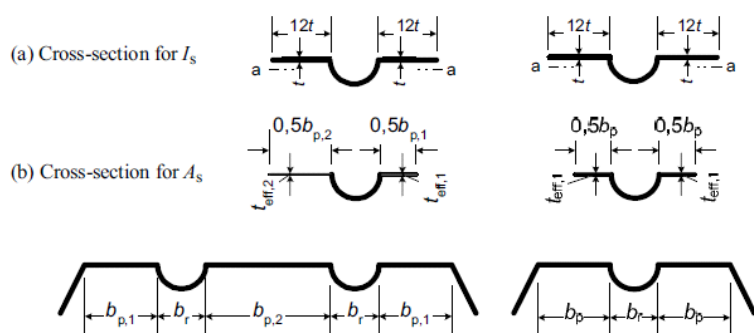
I rapporti limite larghezza/spessore per la tipologia oggetto del calcolo sono rappresentati nella seguente tabella:

		$b/t \leq 500$
		$45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ $h/t \leq 500 \sin \phi$

Non è considerato nel calcolo l'effetto di curvature concave (verso l'asse neutro del piano) secondo lo schema sotto riportato:



L'effetto di irrigidimenti intermedi sulle piattabande è tenuto in conto nel calcolo della sezione resistente in accordo con l'item 5.5.4.2



Sono previste 3 tipologie di irrigidimenti delle flange ; triangolare, trapezio e semicircolare per un numero non superiore a 6.

L'effetto di irrigidimenti intermedi (massimo 2 uguali) lungo le anime è tenuto in conto nel calcolo della sezione resistente in accordo con l'item 5.5.4.3

E' presa in considerazione l'interazione tra la contemporanea presenza di irrigidimenti su flange e irrigidimenti d'anima in accordo con l'item 5.5.4.4

La verifica di resistenza della sezione soggetta a momento flettente è eseguita in conformità all'item 6.1.4 della norma.

E' prevista la possibilità di eseguire (quando richiesto dal programma) la verifica in campo elastico-parzialmente plastico per sezioni che raggiungono prima lo snervamento al lembo teso secondo l'item 6.1.4.2

L'instabilità a taglio è verificata in base all'item 6.1.5 della norma.

La verifica di stabilità delle anime sugli appoggi è eseguita tenendo conto della tipologia di vincolo e della profondità di appoggio secondo l'item 6.1.7.2 per anime non irrigidite e 6.1.7.3 per anime irrigidite.

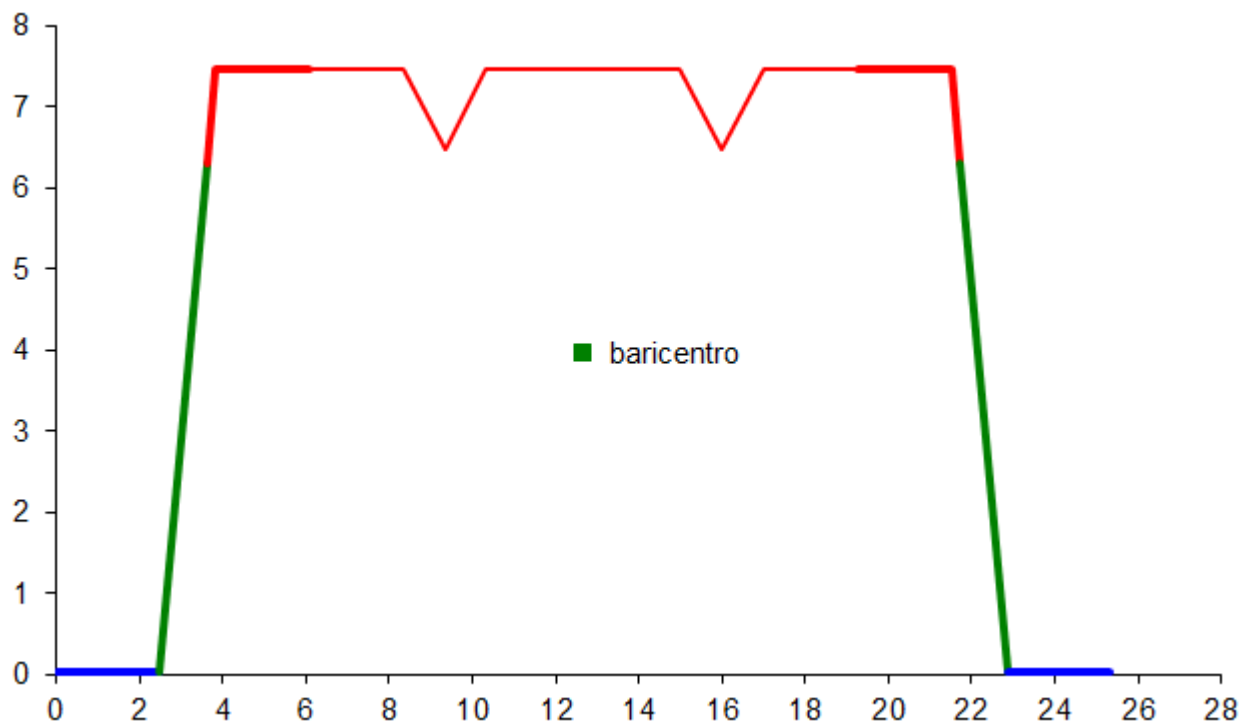
Vengono alla fine eseguite le verifiche per l'effetto combinato momento e taglio (item 6.1.10) nonché per l'effetto combinato momento e reazione di appoggio (item 6.1.11)

Dal punto di vista operativo il programma prevede l'input dello schema di calcolo (trave appoggiata o trave continua con un numero massimo di 5 appoggi), della distanza tra gli appoggi, del carico di progetto uniformemente distribuito, dei coefficienti di sicurezza e di combinazione, della geometria della sezione secondo forme standardizzate, del materiale utilizzato e, se richiesto, delle caratteristiche della protezione antincendio.

Vengono calcolati i valori di momento massimo e taglio massimo in due sezioni (appoggio e campata) sia in condizioni normali che in presenza di fuoco.

La sezione efficace per lo S.L.U. è calcolata col metodo iterativo sia in campata che all'appoggio (per elementi

continui) e viene visualizzata graficamente con colorazione variante tra il blu e il rosso passando dalle parti tese a quelle compresse. In un foglio aggiuntivo sono calcolate le caratteristiche geometriche della sezione efficace per la verifica di deformazione allo S.L.S.



Il risultato finale è la verifica delle sezioni secondo i punti sopra descritti con la presentazione dei rapporti tensionali di progetto confrontati con quelli "ammissibili"

Il programma esegue il disegno automatico della sezione efficace verificata consentendo un rapido controllo della correttezza del calcolo.

Con la versione "Industry" del programma è possibile creare automaticamente tabelle di portata per prontuari standard riferite a 3 schemi statici e personalizzate al tipo di profilo, materiale, limitazioni di freccia e larghezza di appoggio, raggi di piega e protezione della superficie.

La seguente figura illustra un esempio di tabella automatica.

ALUMETAL A75-P760-G4				IN ACCORDO CON EN 1999-1.4 MATERIALE AlMn1Mg1-H18	
limitazione di freccia : $l / 200$ carico massimo : kN/m^2 $p_{max} = 10$ rapp. raggio / spess. piega $r / s = 3$ rapp. raggio / spess. irrigid. $r / s = 1$		larghezza efficace appoggio : 40 mm		appoggio senza irrigidimento note: - s = spessore nominale escl. rivest. - in rosso carico limitato da freccia	
S peso SEZIONE LORDA J_y $W_{e,inf}$ $W_{e,sup}$ W_p mm kg/m^2 cm^4/m cm^3/m cm^3/m cm^3/m		larghezza efficace appoggio : 40 mm		p Δ l Δ	
		$l = m$ 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3		3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6	
0,5 2,13 62,62 12,47 25,27 17,98 0,6 2,55 74,55 14,85 30,08 21,48 0,7 2,97 86,28 17,18 34,80 24,94 0,8 3,38 97,82 19,48 39,45 28,37 1 4,21 120,31 23,97 48,50 35,13 1,2 5,04 142,04 28,31 57,23 41,76		$p = daN / m^2$		205 175 150 120 85 60 285 240 210 150 105 75 55 370 315 255 175 125 90 65 465 395 290 200 140 100 75 55 685 550 365 250 180 130 95 70 55 935 660 435 300 215 155 115 85 65 50	
S peso SEZIONE LORDA J_y $W_{e,inf}$ $W_{e,sup}$ W_p mm kg/m^2 cm^4/m cm^3/m cm^4/m cm^3/m		larghezza efficace appoggio : _ mm		p p Δ l Δ l Δ	
		$l = m$ 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3		3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6	
0,5 0,6 0,7 0,8 1 1,2		$p = daN / m^2$			
S peso SEZIONE LORDA J_y $W_{e,inf}$ $W_{e,sup}$ W_p mm kg/m^2 cm^4/m cm^3/m cm^4/m cm^3/m		larghezza efficace appoggio : _ mm		p p p Δ l Δ l Δ l Δ	
		$l = m$ 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3		3,25 3,5 3,75 4 4,25 4,5 4,75 5 5,25 5,5 5,75 6	
0,5 0,6 0,7 0,8 1 1,2		$p = daN / m^2$			

[Download Demo "ColdFormEC9_Ind-rel_1.4"](#)

