

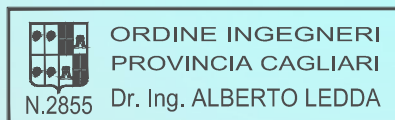
COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari

OGGETTO: **LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME
DI SICUREZZA DELLA SCUOLA MATERNA
VIA METASTASIO - SELARGIUS - SU PLANU
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

ELABORATI: **RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
OPERE STRUTTURALI**

PROGETTISTA: *Ing. Alberto Ledda*



PRATICA N°: 99

FILE DOC/PDF: 03 - Relazione tecnica opere strutturali

DATA: Ottobre 2016

ELABORATO

03

VERSIONE: 01

COMUNE DI SELARGIUS

LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME DI
SICUREZZA DELLA SCUOLA MATERNA VIA
METASTASIO - SU PLANU

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA OPERE STRUTTURALI

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha per oggetto opere strutturali relative alla pensilina di copertura dello spazio antistante l'ingresso al fabbricato destinato a scuola materna, all'interno del più ampio progetto dei *"Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza della scuola materna via Metastasio - Su Planu"*.

L'area interessata dall'intervento è situata nel quartiere residenziale in comune di Selargius, denominato Su Planu, le cui coordinate geografiche sono Latitudine N 39°15'22.01"N, Longitudine E 9° 6'21.74"E (WGS84).

2. QUADRO NORMATIVO

- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo, delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."

- CIRCOLARE MIN. LL.PP. 24 Settembre 1988 N° 30493: "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo, delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."

- LEGGE N°1086 del 5 Novembre 1971: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica."

- Circolare del Ministero dei LL. PP. N°11951 del 14 Febbraio 1974: "Legge 5 Novembre 1971, N°1086- norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e

precompresso ed a struttura metallica. Istruzioni per l'applicazione."

- CNR 10011/97 Costruzioni in Acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- Ordinanza PCM 3274 del 20/03/2003 primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche.
- Decreto del Ministero dei LL.PP. del 4 Maggio 1990.
- Ordinanza n. 3467 del 13 ottobre 2005 "Disposizioni urgenti di protezione civile in materia di norme tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- D.M. del 14/01/2008 – "Norme tecniche per le Costruzioni - NTC 2008" e s.m.i.
- Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008.

3 INDAGINI GEOGNOSTICHE E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Trattandosi di un'opera minore di modesto impatto sulla struttura esistente si omettono le geognostiche e geotecniche.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La pensilina di copertura sarà ubicata al di sopra dello spazio antistante l'ingresso della scuola materna avente dimensione netta 3.90x8.84 ml, mentre la pensilina coprirà una superficie 4.60x10.00 ml (v. Tavola C1).

La struttura portante della pensilina è costituita da due travi principali in acciaio S355 con sezioni ricavate con ossitaglio di travi IPE 240 AA e riassemblate tramite saldatura in officina (v. Tavole C2 e C3), poste parallele ad un interasse di 4.0 ml.

Sono inoltre presenti due ritegni torsionali realizzati con struttura reticolare composta da correnti inferiori e superiori costituiti da due L 50x50x5 mm accoppiate e da travi in parete costituite da piatti 10x20 mm.

Le travi principali, il cui schema statico è costituito da trave semplicemente appoggiata, poggia direttamente sulle sommità dei pilastri della struttura in cemento armato, trasmettendo soli carichi verticali di modestissima entità.

Poggiate sulle travi sono stati posti gli arcarecci realizzati con scatolari rettangolari piegati a freddo aventi sezioni 120x60x3 mm, della lunghezza di 4.50 ml, poste ad interasse tra loro di 80 cm, sui quali vengono posate tramite profili di serraggio le lastre in polycarbonato compatto dello spessore di 8 mm (v. Tavole C1, C2 e C3).

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

I materiali utilizzati per la realizzazione del muro di contenimento sono i seguenti:

Travi principali IPE 240 AA, costole e piastre relative	Acciaio S355
Arcarecci 120x60x3	Acciaio S235
Bulloni	Classe 8.8

6 CARICHI E AZIONI SULLE STRUTTURE ANALISI DEI CARICHI

La struttura è soggetta ai pesi propri, ai carichi permanenti delle strutture portate (lastre e profili in alluminio) e ai carichi accidentali dovuti alla neve e al vento.

Per quanto riguarda i pesi propri questi vengono determinati tenendo conto della reale dimensione delle sezioni e del peso dell'acciaio pari a 7.85 kg/dm^3 .

I carichi permanenti portati sono costituiti dalle lastre in policarbonato dello spessore di mm 8 del peso di 9.6 kg/m^2 più i profili in alluminio del peso di 1.0 kg/ml .

Per quanto riguarda i carichi da neve il carico massimo stabilito dalle norme è pari a 0.48 kN/mq (v. Allegato A).

Per quanto riguarda i carichi dovuti al vento, la depressione massima applicabile stabilita dalle norme è pari a 0.481 kN/mq (v. Allegato B).

Considerata la perfetta equivalenza tra carico da neve e carico da vento di segno opposto si considera solo il carico da neve in quanto più sfavorevole.

7 CALCOLI E VERIFICHE DELLE STRUTTURE

Di seguito si riportano i calcoli e le verifiche strutturali degli elementi costituenti la struttura in oggetto, ovvero gli arcarecci e la trave principale.

7.1 Verifica di resistenza SLU dell'arcareccio (Elemento C)

L'Elemento C è una trave semplicemente appoggiata di luce di calcolo di 4.0 ml , costituita da uno scatolare rettangolo $120 \times 60 \times 3 \text{ mm}$, sottoposta a un carico uniformemente ripartito così determinato:

$$Q = \gamma_{P_1} \cdot P_1 + \gamma_{G_1} \cdot G_1 + \gamma_{G_2} \cdot G_2 + \gamma_{Q_1} \cdot Q_{k_1}$$

dove G, P e Q sono rispettivamente le azioni caratteristiche per peso proprio, carichi permanenti e sovraccarichi accidentali e γ_{P_1} , γ_{G_1} , γ_{G_2} e γ_{Q_1} i coefficienti parziali di sicurezza i cui valori sono stabiliti nel paragrafo 2.6.1 e nella tabella 2.6.I delle NTC.

Le azioni caratteristiche hanno i seguenti valori:

$$\begin{aligned}
P_1 &= \text{peso proprio degli arcarecci} = && = 80.4 \text{ N/m} \\
G_1 &= \text{carichi permanenti, polycarbonato} = && = 94.2 \text{ N/mq} \times 0.8 \text{ m} = 75.4 \text{ N/m} \\
G_2 &= \text{carichi permanenti, profilo in alluminio} = && = 9.8 \text{ N/m} \\
Q_{k1} &= \text{sovraccarico accidentale, neve} = && 480 \text{ N/mq} \times 0.80 = 384 \text{ N/m}
\end{aligned}$$

Per cui si avrà

$$Q = 1.3 \times 80.4 + 1.3 \times 75.4 + 1.3 \times 9.8 + 1.5 \times 384 = 791 \text{ N/m}$$

Il momento massimo sarà pari a

$$M_{\max} = Q l^2/8 = 791 \times 4.0^2/8 = 1582 \text{ Nm} = 158200 \text{ Ncm}$$

$$W_{el-Y} = 31.5 \text{ cm}^3$$

$$I_Y = 189 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = M_{\max} / W_{el-Y} = 158200/31.5 = 5022 \text{ N/cm}^2 = 50.22 \text{ N/mm}^2$$

$$\ll f_{yd} / \gamma_{M0} = 235/1.05 = 224 \text{ N/mm}^2 \text{ (Verificata)}$$

Date le ridottissime tensioni interne si ommette la verifica dimensionale con W_{eff} .

7.2 Verifica di deformazione SLE dell'arcareccio (Elemento C)

L'Elemento C è una trave semplicemente appoggiata di luce di calcolo di 4.0 ml, costituita da uno scatolare rettangolo 120x60x3 mm, sottoposta a un carico uniformemente ripartito così determinato:

$$Q = \gamma_{P1} \cdot P_1 + \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1}$$

dove G, P e Q sono rispettivamente le azioni caratteristiche per peso proprio, carichi permanenti e sovraccarichi accidentali e γ_{P1} , γ_{G1} , γ_{G2} e γ_{Q1} i coefficienti parziali che per il calcolo degli stati limite di esercizio di deformazione vengono posti uguali a 1.00.

Le azioni caratteristiche hanno i seguenti valori:

$$\begin{aligned}
P_1 &= \text{peso proprio degli arcarecci} = && = 80.4 \text{ N/m} \\
G_1 &= \text{carichi permanenti, polycarbonato} = && = 94.2 \text{ N/mq} \times 0.8 \text{ m} = 75.4 \text{ N/m} \\
G_2 &= \text{carichi permanenti, profilo in alluminio} = && = 9.8 \text{ N/m} \\
Q_{k1} &= \text{sovraccarico accidentale, neve} = && 480 \text{ N/mq} \times 0.80 = 384 \text{ N/m}
\end{aligned}$$

Per cui si avrà

$$Q = 1.0 \times 80.4 + 1.0 \times 75.4 + 1.0 \times 9.8 + 1.0 \times 384 = 549.6 \text{ N/m}$$

La freccia massima sarà:

$$f_{\max} = (5/384) \times Q L^4 / E J = 0.47 \text{ cm} = 1/849 L \ll 1/250 L \text{ (Tabella 4.2.X NTC 2008)}.$$

7.3 Verifica di resistenza e di stabilità SLU e di deformazione SLE della trave principale (Elemento A)

L'Elemento A è una trave semplicemente appoggiata di luce di calcolo di 9.6 ml, costituita da sezioni ricavate con ossitaglio di travi IPE 240 AA in acciaio S355 e riassemblate tramite saldatura in officina per un'altezza di 300 mm così come riportato nelle tavole C1, C2 e C3 e nell'allegato C alla presente relazione.

La trave è sottoposta ai carichi derivanti dagli arcarecci e dal peso proprio dei ritegni torsionali.

I carichi degli arcarecci per semplicità vengono distribuiti linearmente sullo sviluppo della trave.

I carichi verranno determinati secondo le NTC con combinazioni seguenti:

$$Q = \gamma_{P_1} \cdot P_1 + \gamma_{G_1} \cdot G_1 + \gamma_{G_2} \cdot G_2 + \gamma_{Q_1} \cdot Q_{k_1}$$

dove G, P e Q sono rispettivamente le azioni caratteristiche per peso proprio, carichi permanenti e sovraccarichi accidentali e γ_{P_1} , γ_{G_1} , γ_{P_2} e γ_{Q_1} i coefficienti parziali i cui valori sono stabiliti nel paragrafo 2.6.1 e nella tabella 2.6.I delle NTC e che per il calcolo degli stati limite di esercizio di deformazione vengono posti uguali a 1.00.

Le azioni caratteristiche hanno i seguenti valori:

P_1 = peso proprio degli arcarecci =	= 80.4 N/m x 4.5m/2 = 180.9 N
	Ripartito su 80 cm = 226 N/m
G_1 = carichi permanenti, polycarbonato =	= 94.2 N/mq x (4.6 m x 0.8 m)/2 = 173 N/m
	Ripartito su 80 cm = 217 N/m
G_2 = carichi permanenti, profilo in alluminio =	= 9.8 N/m x 4.6 m /2 = 23 N/m
	Ripartito su 80 cm = 28 N/m
Q_{k_1} = sovraccarico accidentale, neve =	= 480 N/mq x (4.6 m x 0.80m)/2 = 883 N/m
	Ripartito su 80 cm = 1104 N/m

Il calcolo di verifica dell'Elemento A è stato condotto con il software ACB+ v. 3.09 sviluppato da uno dei più grandi produttori mondiali di acciai per costruzioni la ArcerorMittal Commercial Sections S.A. il cui calcolo è riportato integralmente nell'allegato C.

Tutte le verifiche di resistenza e stabilità, il cui sommario è riportato a pag. 23 dell'Allegato C, sono abbondantemente positive. Tutte le verifiche di deformazione sono positive (freccia massima sempre inferiore a 1/400 della luce)

7.4 Verifica dei carichi trasmessi alla struttura esistente.

Le azioni massime agli appoggi trasmesse dalle travi principali (v. reazioni vincolari pag. 4 Allegato C) sono pari a:

$$R = \gamma_{P_1} \cdot P_1 + \gamma_{P_2} \cdot P_2 + \gamma_{G_1} \cdot G_1 + \gamma_{G_2} \cdot G_2 + \gamma_{Q_1} \cdot Q_{k_1}$$

Le azioni caratteristiche hanno i seguenti valori:

$$P_1 = \text{peso proprio della trave} = 2309 \text{ N}/2 = 1154.7 \text{ N}$$

$$P_2 = \text{peso proprio degli arcarecci} = (13 \times 80.4 \text{ N/m} \times 4.5\text{m})/2/2 = 1175.8 \text{ N}$$

$$G_1 = \text{carichi permanenti, policarbonato} = 94.2 \text{ N/mq} \times (4.6 \text{ m} \times 10 \text{ m})/2/2 = 1083.3 \text{ N}$$

$$G_2 = \text{carichi permanenti, profilo in alluminio} = (13 \times 9.8 \text{ N/m} \times 4.6 \text{ m})/2/2 = 146.5 \text{ N}$$

$$Q_{k_1} = \text{sovraccarico accidentale, neve} = 480 \text{ N/mq} \times (4.6 \text{ m} \times 10.0\text{m})/2/2 = 5520 \text{ N/m}$$

$$R = 1.3 \times 1154.7 + 1.3 \times 1175.8 + 1.3 \times 1083.3 + 1.3 \times 146.5 + 1.5 \times 5520 = 12908 \text{ N}$$

$$= 12.9 \text{ kN} = 1323 \text{ kg}$$

Carichi verticali compatibili con i pilastri presenti e le sottostanti fondazioni.

In particolare supposto un plinto minimo di 120x120 cm l'incremento di carico massimo ipotizzabile nelle condizioni di SLU è pari a 0.09 kg/cm²

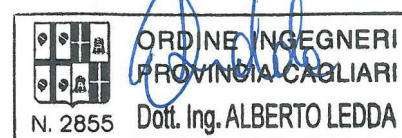
8 CONCLUSIONI

Fanno parte integrante della presente la Relazione i seguenti allegati e le seguenti tavole descrittive di progetto:

Allegato A	Calcolo delle azioni della neve
Allegato B	Calcolo dell'azione del vento
Allegato C	Relazione dettagliata di verifica dell'Elemento A
Tavola A0	Stralcio della Carta Tecnica della R.A.S. - Estratto di mappa catasto terreni
Tavola A1	Planimetria generale - Ante Operam - 1:100
Tavola B1	Planimetria generale - Post Operam - 1:100
Tavola B2	Pianta piano terra - Post Operam - 1:100
Tavola B3	Prospetti e sezioni - Post Operam - 1:100
Tavola C1	Pensilina - Pianta e sezioni d'insieme - 1:50
Tavola C2	Pensilina - Carpenteria - disegni d'officina - 1:10 - 1:5
Tavola C3	Pensilina - Carpenteria - Particolari unioni bullonate e saldate - 1:5

Selargius ottobre 2016

Ing. Alberto Ledda



ALLEGATO A
CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

○	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
●	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

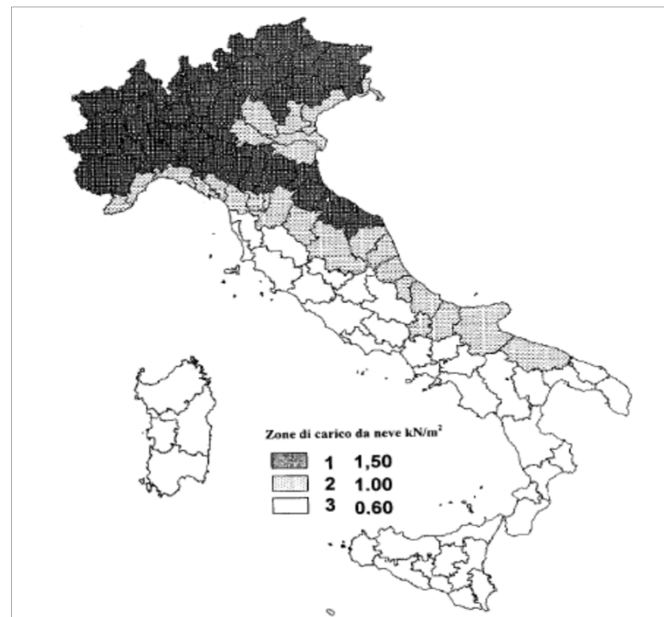
C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	53
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0.60

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato **Ct = 1**.



Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

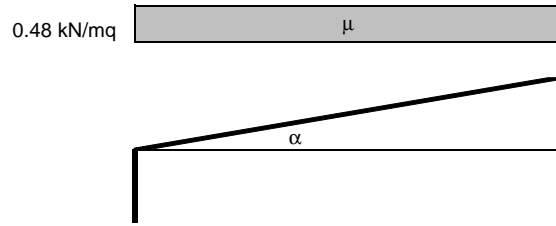
Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.60
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

μ	0.8
-------	-----

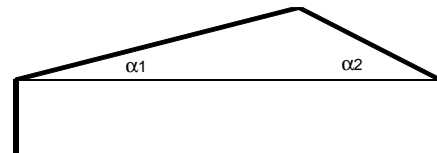
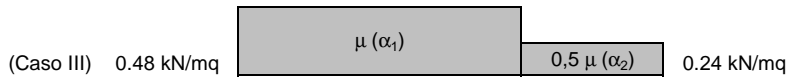
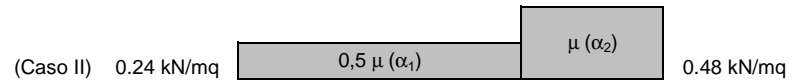
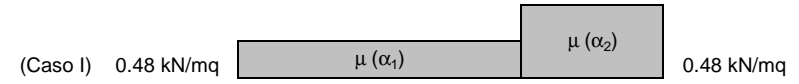


Coefficiente di forma (copertura a due falde)

α_1 (inclinazione falda [°])	0
α_2 (inclinazione falda [°])	0

$\mu (\alpha_1)$	0.8
------------------	-----

$\mu (\alpha_2)$	0.8
------------------	-----



ALLEGATO B
CALCOLO DELLE AZIONI DEL VENTO

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

5) Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
5	28	750	0.015
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			53
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
\underline{v}_b ($T_R = 50$ [m/s])			28.000
α_R (T_R)			1.00073
v_b (T_R) = $\underline{v}_b \times \alpha_R$ [m/s]			28.021



p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$
 q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
 C_e (coefficiente di esposizione)
 C_p (coefficiente di forma)
 C_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2$ ($\rho = 1,25$ kg/mc)

q_b [N/mq]	490.72
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

A) Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m

Categoria di esposizione

ZONE 1,2,3,4,5						
	costa		500m		750m	
	mare					
	2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	III	III	**
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5						
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1						

ZONA 6					
	costa		500m		
	mare				
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8		
	mare	costa
	1.5 km	0.5 km
A	--	--
B	--	--
C	--	III
D	I	II
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7		

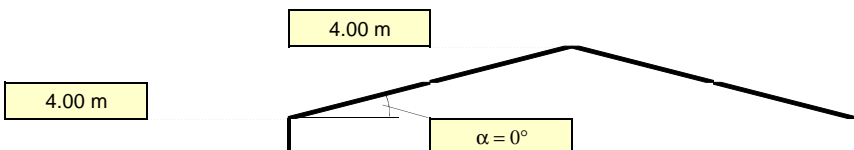
ZONA 9		
	mare	costa
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
5	A	53

$C_e(z) = k_r \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$
 $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
IV	0.22	0.3	8	1

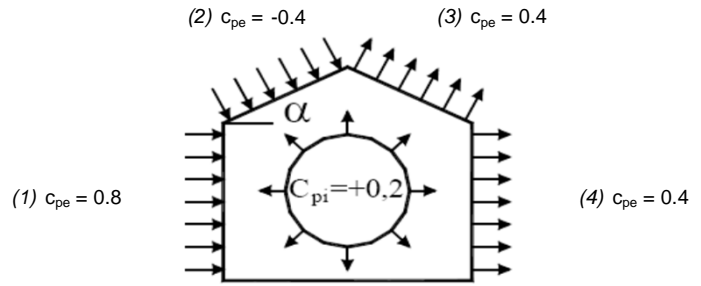
z [m]	C_e
$z \leq 8$	1.634
$z = 4$	1.634
$z = 4$	1.634



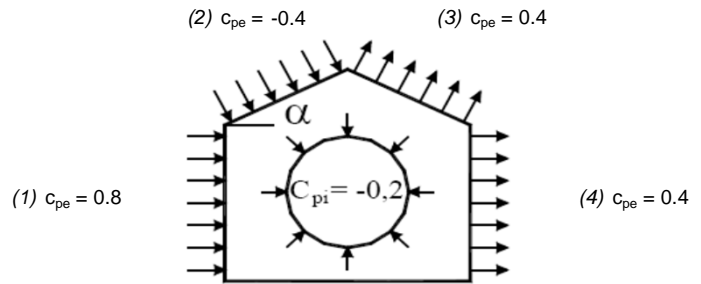
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture non stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.481
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.60	-0.481
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.481
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.60	0.481

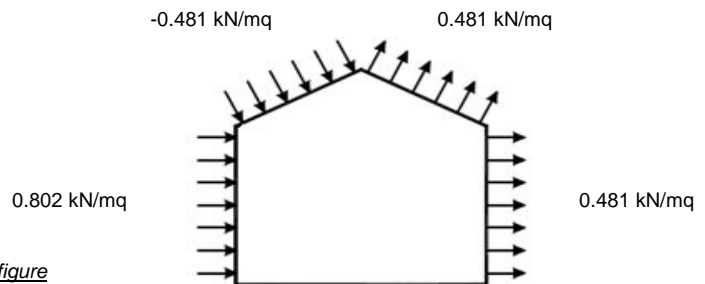


(1)	c_p	p [kN/mq]
	1.00	0.802
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0.20	-0.160
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0.20	0.160
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0.20	0.160



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0.802
(2)	-0.481
(3)	0.481
(4)	0.481



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

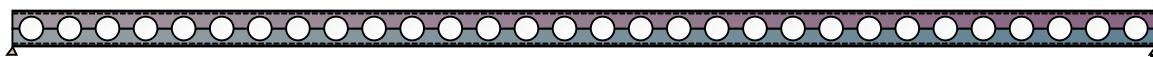
ALLEGATO C
RELAZIONE DI VERIFICA DETTAGLIATA
DELL'ELEMENTO "A"

ACB+

v 3.09

FOGLIO DI CALCOLO

Trave principale "Elemento A"



Utilizzatore :

Società : Ing. Alberto Ledda - Via Peretti 2/A Selargius

Progetto : Copertura ingresso Scuola Materna via Metastasio Selargius

Trave n° : Trave principale "Elemento A"

Commento :

File : C:\..07 - DEFINITIVO-ESECUTIVO05 - STRUTTURE\Trave alleggerita dritta.acb

Parametri

Parametri generali

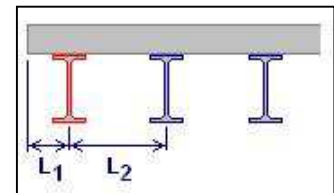
Trave non composta

Configurazione :	Trave rettilinea ad altezza costante	
Ossitaglio :	Processo ACB brevettato	
Appoggi laterali :	Trave in semplice appoggio	
Distanza tra appoggi :	L = 9.600 m	
Numero totale di alveoli :	n = 30	
Diametro degli alveoli :	$a_0 = 200.0$ mm	
Distanza all'asse tra alveoli :	e = 320.0 mm	
Larghezza montante :	$w = e - a_0 = 120.0$ mm	
Snellezza montante :	$\alpha = e / a_0 = 1.600$	
Larghezza montanti d'estremità :	$w_{\text{end,l}} = 60.0$ mm	$w_{\text{end,r}} = 60.0$ mm
Altezza della trave alveolare :	$H_t = 300.0$ mm	
Massa :	m = 226 kg	
Superficie totale da proteggere :	S = 8.32 m ²	
Superficie da proteggere (senza faccia superiore) :	S' = 7.17 m ²	
Massività :	M = 288.56 m ⁻¹	
Massività (senza faccia superiore) :	M' = 248.63 m ⁻¹	
Rapporto dell'area delle flange :	$(b_f t_f)_{\text{max}} / (b_f t_f)_{\text{min}} = 1.00 < 4.50$	
Rapporto H_t / a_0 :	$H_t / a_0 = 1.50$	$1.25 < H_t / a_0 < 4.00$
Snellezza alveolo :	$\beta = a_0 / t_w = 41.67 < 90.00$	
Snellezza anima :	$h_w / t_w = 52.92 < 124.0 \varepsilon_w = 100.9$	

Posizionamento trave

La trave in questione è di riva.

Interasse trave	- con il bordo solaio :	$L_1 = 0.0$ m
	- con la trave adiacente :	$L_2 = 4.000$ m



Larghezza per il calcolo dei carichi di superficie supportati dalla trave :

dal lato bordo solaio :	$d_1 = 0.0$ m
dal lato della trave adiacente di spina :	$d_2 = 2.000$ m
Larghezza totale :	$d_1 + d_2 = 2.000$ m
Area :	S = 19.20 m ²

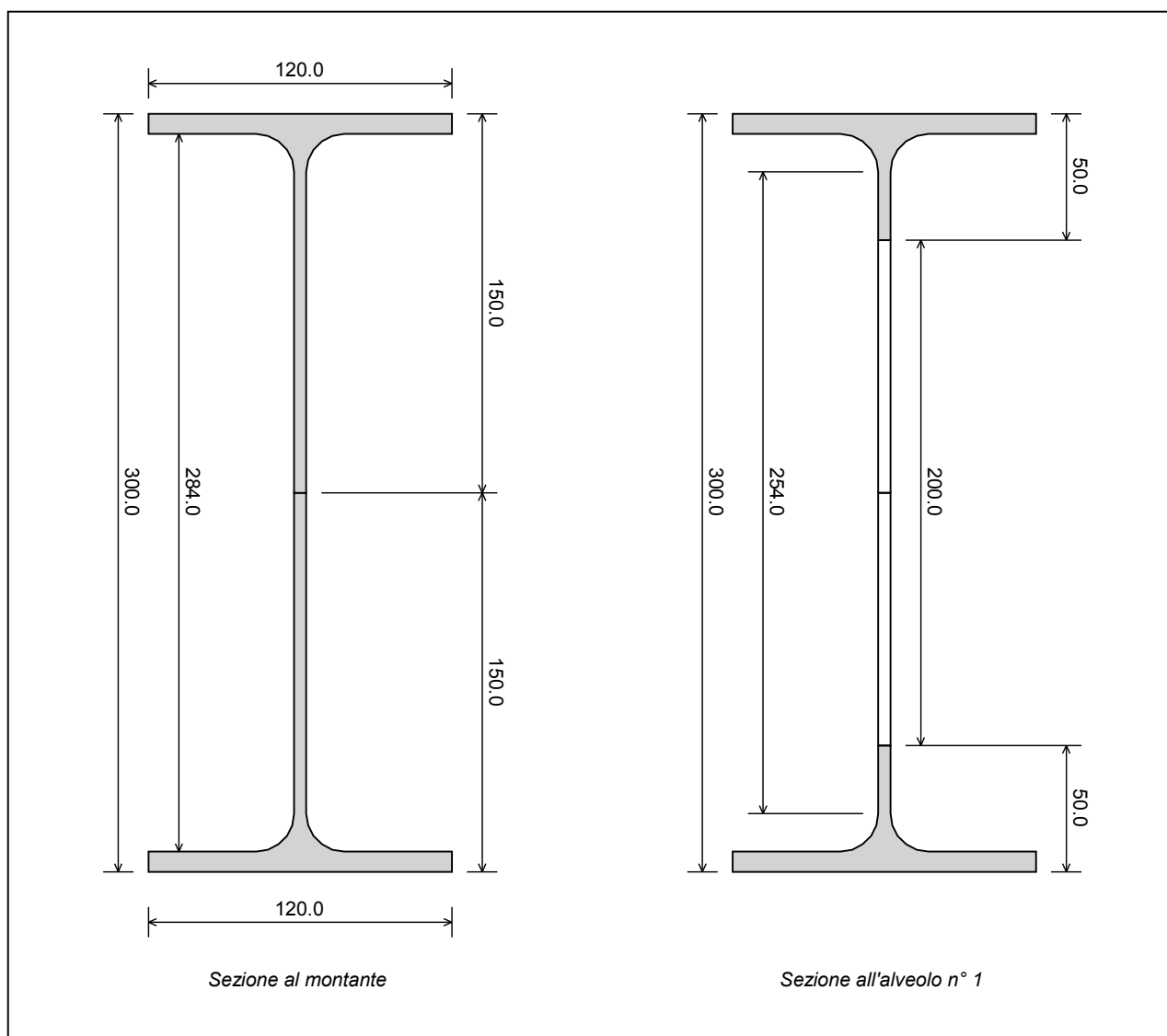
Ritegno laterale

Ritegni laterali puntuali :

	x (m)	Ritegni laterali	
25/10/2016	1	Entrambe le flange	Sezione d'origine
	2	Entrambe le flange	2 / 35

Sezione trasversale

	Corrente superiore	Corrente inferiore
Profilo base	IPE AA 240	IPE AA 240
Qualità	S355	S355
h_t (mm)	236.4	236.4
b_f (mm)	120.0	120.0
t_f (mm)	8.0	8.0
t_w (mm)	4.8	4.8
r_c (mm)	15.0	15.0



Proprietà delle sezioni trasversali

	Sezione lorda (piena)	Sezione netta
Area (cm ²)	34.76	25.16
Posizione del centroide (mm)	150.0	150.0
Inerzia /yy (cm ⁴)	5381	5061
Inerzia /zz (cm ⁴)	231.3	231.1

Tipologie di carico**Carichi permanenti portati (G)**

Peso proprio : 0.23 kN/m
 Proveniente da : Massa della trave : 226 kg
 Carichi concentrati :

	Posizione x (m)	Intensità F (kN)	Orientazione
1	3.200	0.400	Verticale
2	6.400	0.400	Verticale

Carichi ripartiti :

	Posizione x ₁ (m)	Intensità q ₁ (kN/m)	Posizione x ₂ (m)	Intensità q ₂ (kN/m)	Orientazione
2	0.0	0.471	9.600	0.471	Verticale

Reazioni agli appoggi :

Estremità sx : $R_{Av} = 3.77$ kN
 Estremità dx : $R_{Bv} = 3.77$ kN

Carichi accidentali 1 (Q1)

Coefficiente parziale Psi $\psi_0 = 1.00$

Carichi ripartiti :

	Posizione x ₁ (m)	Intensità q ₁ (kN/m)	Posizione x ₂ (m)	Intensità q ₂ (kN/m)	Orientazione
1	0.0	1.104	9.600	1.104	Verticale

Reazioni agli appoggi :

Estremità sx : $R_{Av} = 5.30$ kN
 Estremità dx : $R_{Bv} = 5.30$ kN

Attenzione

Gli effetti locali dovuti ai carichi concentrati non sono presi in considerazione da ACB+

Coefficienti nazionali

Coefficienti dei carichi :
 $\gamma_{G,sup} = 1.300$
 $\gamma_{G,inf} = 1.000$
 $\gamma_Q = 1.500$

Coefficienti dei materiali :
 $\gamma_{M0} = 1.050$
 $\gamma_{M1} = 1.050$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $\gamma_{M,fi} = 1.000$

Proprietà acciaio

	Corrente superiore	Corrente inferiore
Steel	S355 JR/J0/J2/K2	S355 JR/J0/J2/K2
Reduction curve from	EN 10025-2	EN 10025-2
Standard	EN 10025-2 : 2004	EN 10025-2 : 2004
Flange f_y f_u (MPa)	355 470	355 470
Web f_y f_u (MPa)	355 470	355 470
Cross-section f_y f_u (MPa)	355 470	355 470
Cross-section ϵ	0.814	0.814

Databases 2016-02

Combinazioni di carico

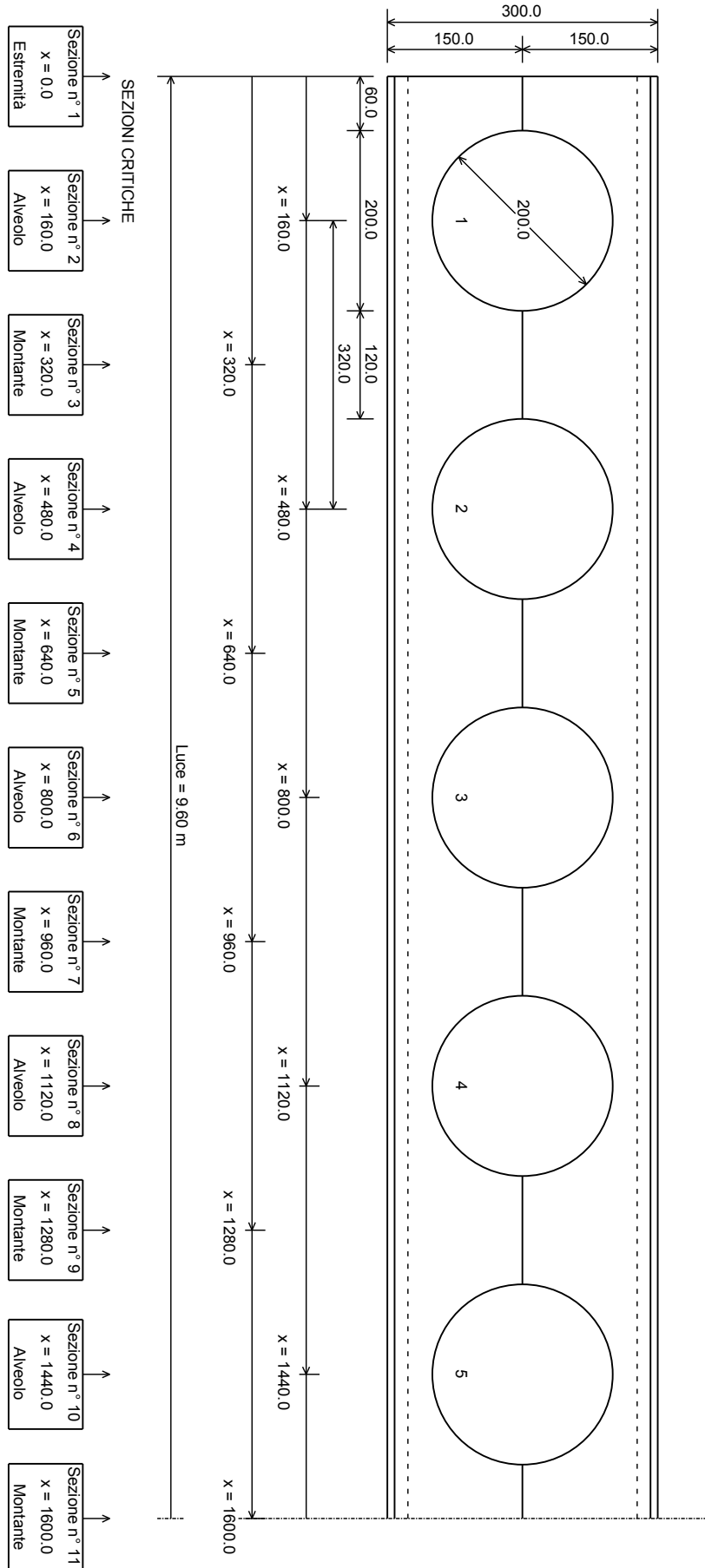
Stato Limite Ultimo

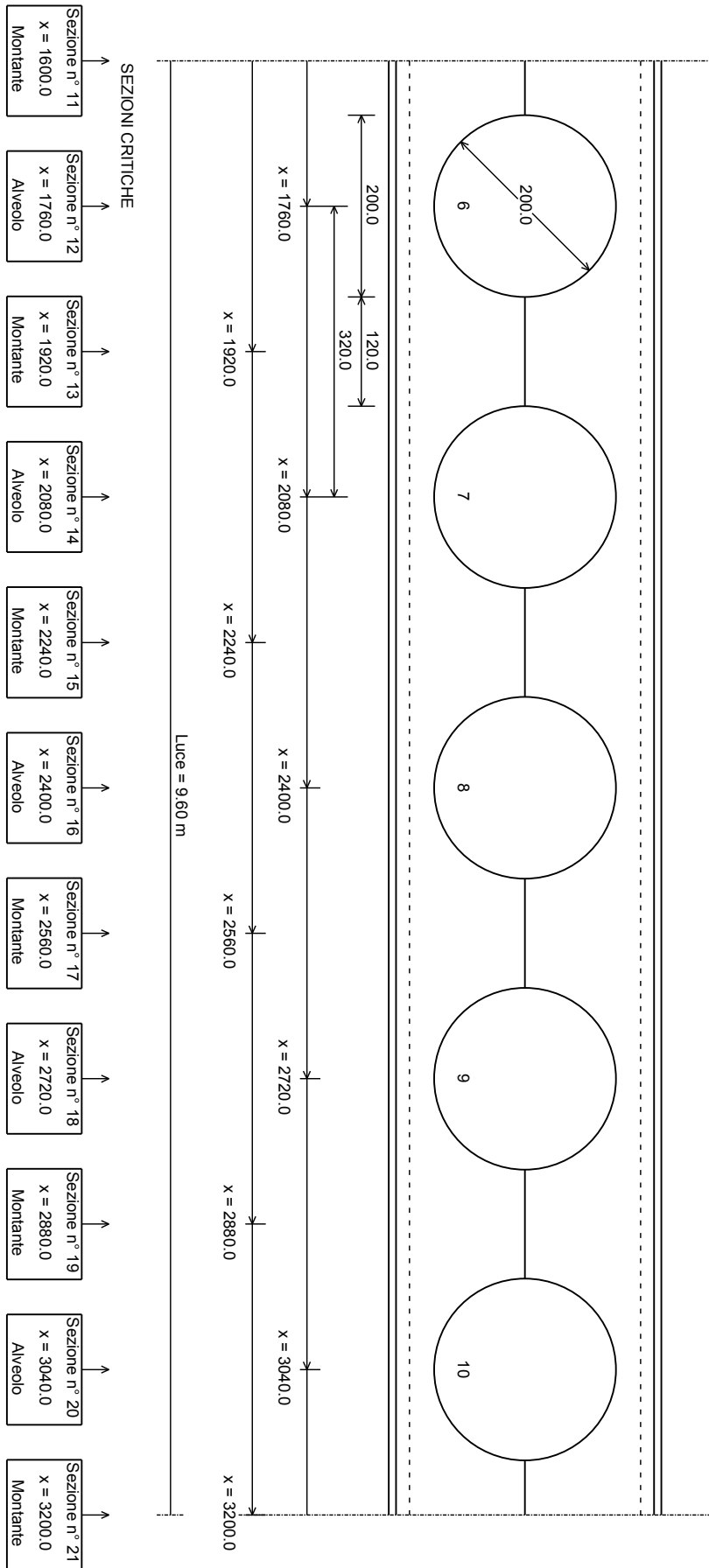
U1 = 1.30 G + 1.50 Q1
 U2 = 1.30 G + 1.50 Q1

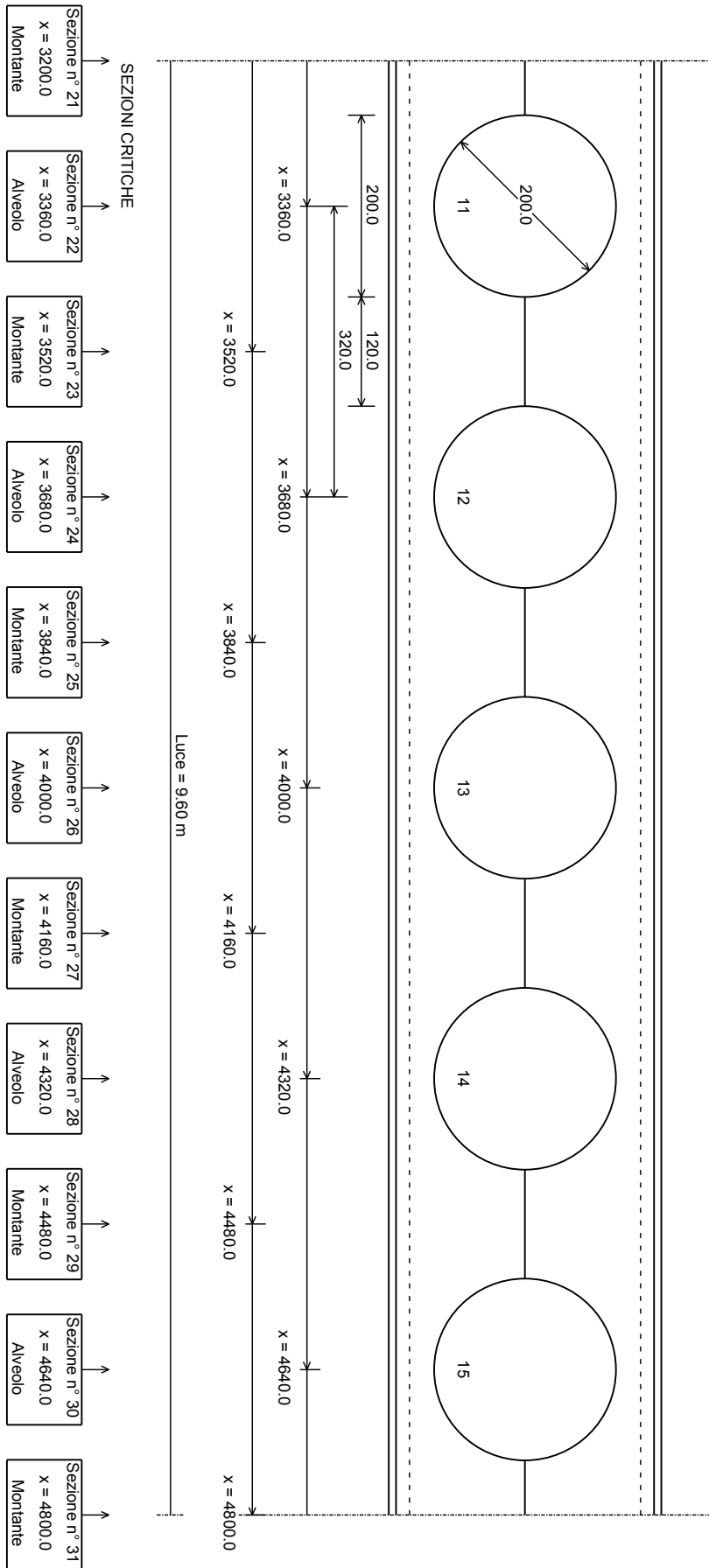
Stato Limite di Servizio

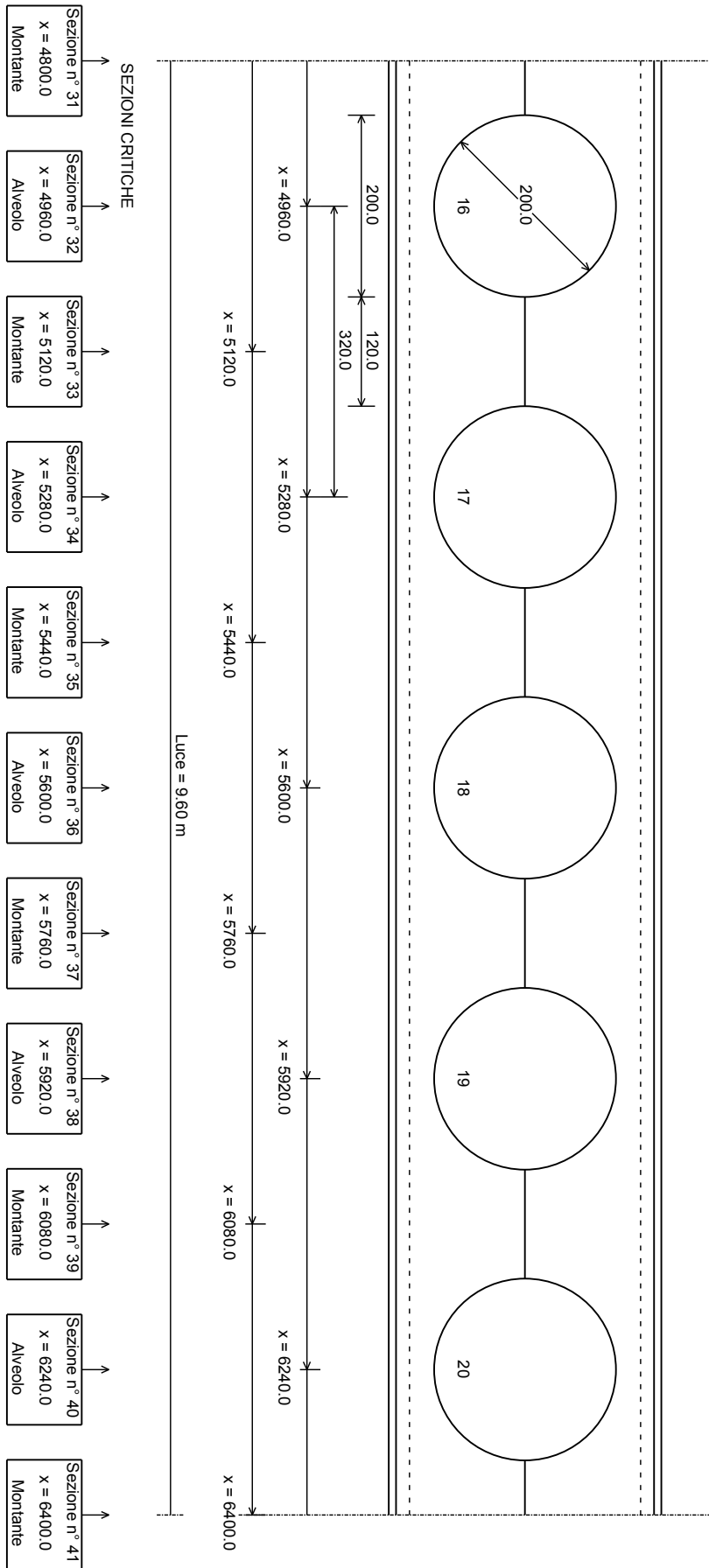
S1 = 1.00 G + 1.00 Q1
 S2 = 1.00 G + 1.00 Q1
 S3 = 1.00 G
 S4 = 1.00 G + 1.00 Q1

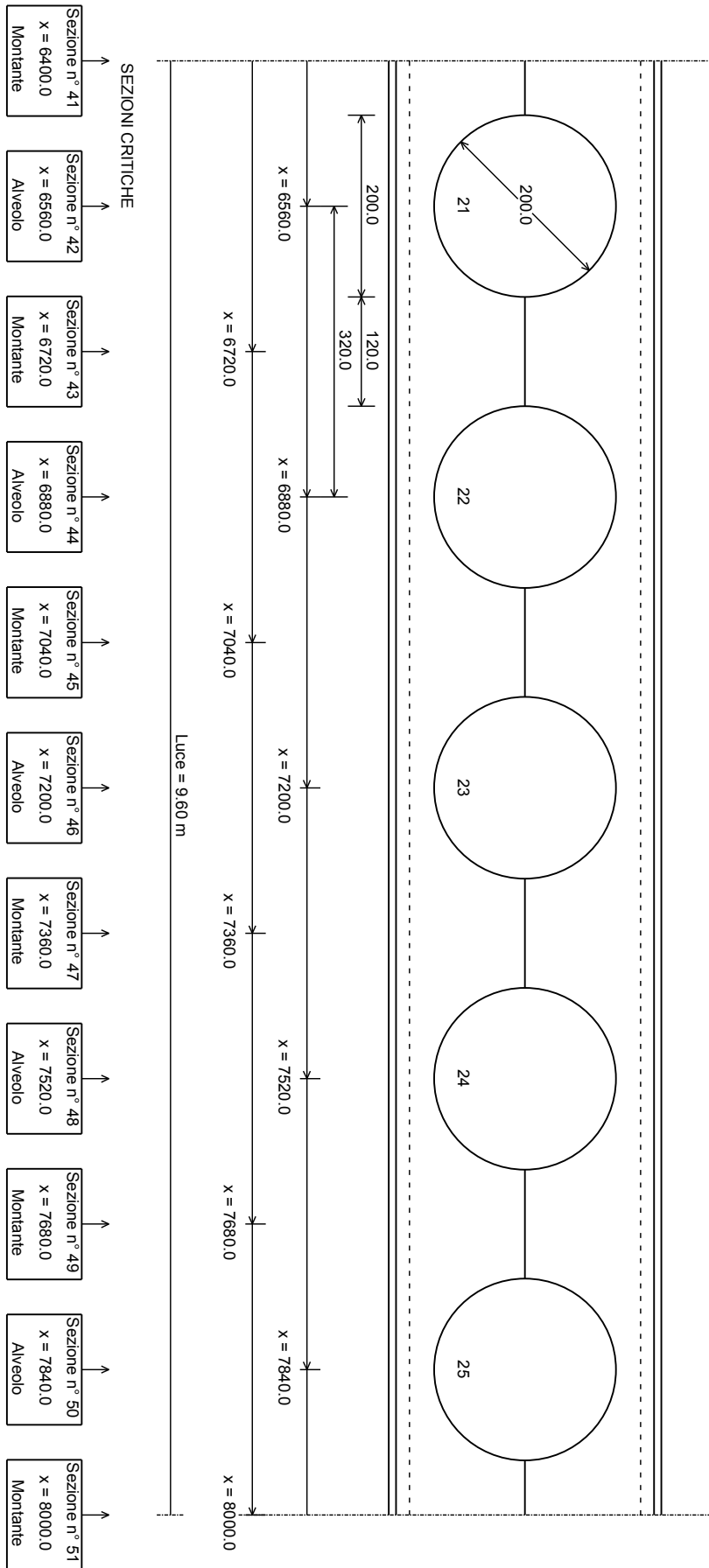
Stato Limite Ultimo Incendio Nessuna combinazione definita

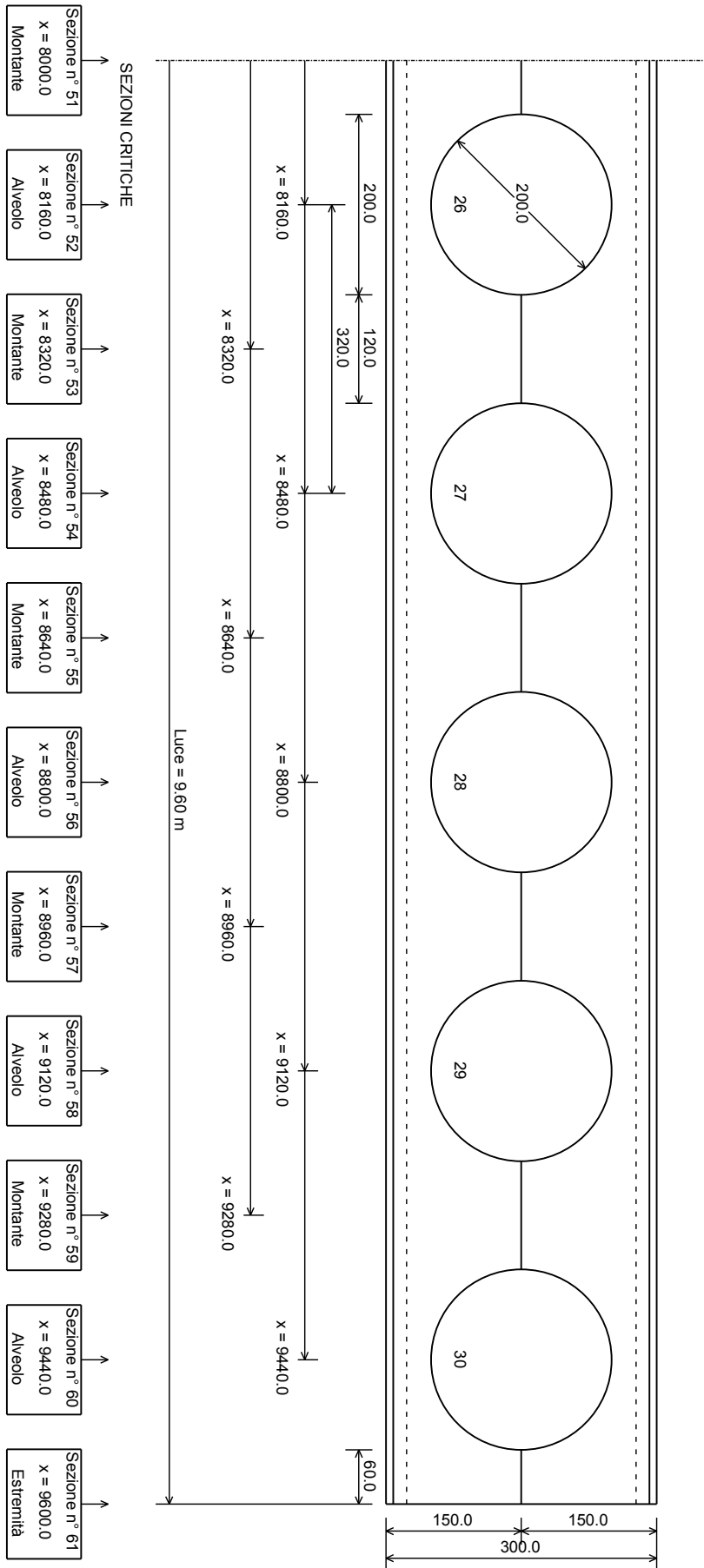












Proprietà delle sezioni inclinate dei correnti

Tutti gli alveoli - $a_0 = 200.0$ mm								
ϕ (°)	h (mm)	A (cm ²)	A_V (cm ²)	Z_G (mm)	I_V (cm ⁴)	A_m/V (m ⁻¹)	Z_{ANP} (mm)	W_{pl} (cm ³)
0	50.0	12.58	4.37	41.43	14.05	260.0	44.76	7.485
1	50.0	12.58	4.37	41.45	14.06	260.0	44.78	7.490
2	50.1	12.59	4.38	41.51	14.12	259.9	44.84	7.506
3	50.2	12.60	4.38	41.60	14.22	259.9	44.95	7.533
4	50.4	12.62	4.39	41.74	14.35	259.8	45.11	7.572
5	50.6	12.64	4.41	41.91	14.53	259.6	45.30	7.621
6	50.8	12.67	4.42	42.12	14.74	259.4	45.55	7.682
7	51.1	12.70	4.44	42.38	15.00	259.2	45.83	7.754
8	51.5	12.74	4.45	42.67	15.30	259.0	46.16	7.839
9	51.9	12.79	4.48	43.00	15.65	258.8	46.54	7.936
10	52.3	12.83	4.50	43.37	16.05	258.5	46.97	8.045
11	52.8	12.89	4.53	43.79	16.50	258.2	47.44	8.168
12	53.4	12.95	4.56	44.24	17.01	257.8	47.96	8.305
13	53.9	13.01	4.59	44.74	17.58	257.4	48.52	8.455
14	54.6	13.08	4.62	45.28	18.21	257.0	49.14	8.621
15	55.3	13.16	4.66	45.86	18.91	256.6	49.81	8.803
16	56.0	13.24	4.70	46.49	19.68	256.1	50.53	9.001
17	56.9	13.33	4.75	47.16	20.53	255.7	51.30	9.217
18	57.7	13.43	4.80	47.88	21.47	255.1	52.12	9.451
19	58.6	13.53	4.85	48.65	22.51	254.6	53.01	9.705
20	59.6	13.64	4.90	49.47	23.65	254.0	53.95	9.980
21	60.7	13.75	4.96	50.33	24.90	253.4	54.94	10.28
22	61.8	13.87	5.02	51.25	26.28	252.8	56.00	10.60
23	63.0	14.00	5.08	52.22	27.79	252.2	57.12	10.94
24	64.2	14.14	5.15	53.25	29.45	251.5	58.31	11.31
25	65.5	14.28	5.22	54.33	31.28	250.8	59.56	11.72
26	66.9	14.43	5.30	55.47	33.29	250.1	60.88	12.15
27	68.3	14.59	5.38	56.67	35.50	249.4	62.27	12.61
28	69.9	14.76	5.46	57.93	37.93	248.6	63.74	13.11
29	71.5	14.94	5.55	59.25	40.60	247.8	65.28	13.65
30	73.2	15.12	5.64	60.65	43.55	247.0	66.90	14.23
31	75.0	15.32	5.74	62.11	46.80	246.2	68.61	14.85
32	76.9	15.52	5.84	63.64	50.38	245.4	70.41	15.52
33	78.9	15.74	5.95	65.25	54.34	244.5	72.30	16.25
34	80.9	15.97	6.07	66.94	58.72	243.6	74.28	17.03
35	83.1	16.21	6.19	68.71	63.57	242.7	76.36	17.87
36	85.4	16.46	6.31	70.57	68.94	241.8	78.55	18.78
37	87.8	16.72	6.44	72.52	74.90	240.9	80.85	19.76
38	90.4	17.00	6.58	74.57	81.51	239.9	83.27	20.81
39	93.0	17.29	6.73	76.71	88.87	239.0	85.81	21.96
40	95.8	17.60	6.88	78.96	97.06	238.0	88.48	23.20
41	98.8	17.92	7.04	81.33	106.20	237.0	91.29	24.54
42	101.8	18.26	7.21	83.81	116.40	236.0	94.24	25.99
43	105.1	18.61	7.39	86.41	127.82	235.0	97.34	27.57
44	108.5	18.99	7.58	89.15	140.61	233.9	100.61	29.28
45	112.1	19.38	7.77	92.03	154.96	232.9	104.06	31.14
46	115.9	19.80	7.98	95.06	171.10	231.8	107.68	33.17

SOLLECITAZIONI INTERNE**Sotto combinazioni di carico elementari****Carichi permanenti portati (G)**

Reazioni agli appoggi : Estremità sx : $R_{Av} = 3.77$ kN
 Estremità dx : $R_{Bv} = 3.77$ kN

Momento massimo : $M_{Max} = 9.372$ kNm alla sezione n° 31
Massima forza di taglio : $V_{Max} = 3.772$ kN alla sezione n° 61

	x (m)	M (kNm)	V_L (kN)	V_R (kN)	N_L (kN)	N_R (kN)
1	0.000	0.000	-	-3.772	-	0.0
2	0.160	0.594	-3.659	-3.659	0.0	0.0
3	0.320	1.171	-3.547	-3.547	0.0	0.0
4	0.480	1.729	-3.434	-3.434	0.0	0.0
5	0.640	2.270	-3.322	-3.322	0.0	0.0
6	0.800	2.793	-3.210	-3.210	0.0	0.0
7	0.960	3.297	-3.097	-3.097	0.0	0.0
8	1.120	3.784	-2.985	-2.985	0.0	0.0
9	1.280	4.252	-2.873	-2.873	0.0	0.0
10	1.440	4.703	-2.760	-2.760	0.0	0.0
11	1.600	5.135	-2.648	-2.648	0.0	0.0
12	1.760	5.550	-2.535	-2.535	0.0	0.0
13	1.920	5.947	-2.423	-2.423	0.0	0.0
14	2.080	6.325	-2.311	-2.311	0.0	0.0
15	2.240	6.686	-2.198	-2.198	0.0	0.0
16	2.400	7.029	-2.086	-2.086	0.0	0.0
17	2.560	7.354	-1.973	-1.973	0.0	0.0
18	2.720	7.660	-1.861	-1.861	0.0	0.0
19	2.880	7.949	-1.749	-1.749	0.0	0.0
20	3.040	8.220	-1.636	-1.636	0.0	0.0
21	3.200	8.473	-1.524	-1.124	0.0	0.0
22	3.360	8.644	-1.011	-1.011	0.0	0.0
23	3.520	8.796	-0.899	-0.899	0.0	0.0
24	3.680	8.931	-0.787	-0.787	0.0	0.0
25	3.840	9.048	-0.674	-0.674	0.0	0.0
26	4.000	9.147	-0.562	-0.562	0.0	0.0
27	4.160	9.228	-0.450	-0.450	0.0	0.0
28	4.320	9.291	-0.337	-0.337	0.0	0.0
29	4.480	9.336	-0.225	-0.225	0.0	0.0

	x (m)	M (kNm)	V _L (kN)	V _R (kN)	N _L (kN)	N _R (kN)
30	4.640	9.363	-0.112	-0.112	0.0	0.0
31	4.800	9.372	0.000	0.000	0.0	0.0
32	4.960	9.363	0.112	0.112	0.0	0.0
33	5.120	9.336	0.225	0.225	0.0	0.0
34	5.280	9.291	0.337	0.337	0.0	0.0
35	5.440	9.228	0.450	0.450	0.0	0.0
36	5.600	9.147	0.562	0.562	0.0	0.0
37	5.760	9.048	0.674	0.674	0.0	0.0
38	5.920	8.931	0.787	0.787	0.0	0.0
39	6.080	8.796	0.899	0.899	0.0	0.0
40	6.240	8.644	1.011	1.011	0.0	0.0
41	6.400	8.473	1.124	1.524	0.0	0.0
42	6.560	8.220	1.636	1.636	0.0	0.0
43	6.720	7.949	1.749	1.749	0.0	0.0
44	6.880	7.660	1.861	1.861	0.0	0.0
45	7.040	7.354	1.973	1.973	0.0	0.0
46	7.200	7.029	2.086	2.086	0.0	0.0
47	7.360	6.686	2.198	2.198	0.0	0.0
48	7.520	6.325	2.311	2.311	0.0	0.0
49	7.680	5.947	2.423	2.423	0.0	0.0
50	7.840	5.550	2.535	2.535	0.0	0.0
51	8.000	5.135	2.648	2.648	0.0	0.0
52	8.160	4.703	2.760	2.760	0.0	0.0
53	8.320	4.252	2.873	2.873	0.0	0.0
54	8.480	3.784	2.985	2.985	0.0	0.0
55	8.640	3.297	3.097	3.097	0.0	0.0
56	8.800	2.793	3.210	3.210	0.0	0.0
57	8.960	2.270	3.322	3.322	0.0	0.0
58	9.120	1.729	3.434	3.434	0.0	0.0
59	9.280	1.171	3.547	3.547	0.0	0.0
60	9.440	0.594	3.659	3.659	0.0	0.0
61	9.600	0.000	3.772	-	0.0	-

Carichi accidentali 1 (Q1)

Reazioni agli appoggi : Estremità sx : $R_{Av} = 5.30$ kN
 Estremità dx : $R_{Bv} = 5.30$ kN

Momento massimo : $M_{Max} = 12.72$ kNm alla sezione n° 31

Massima forza di taglio : $V_{Max} = 5.299$ kN alla sezione n° 61

	x (m)	M (kNm)	V_L (kN)	V_R (kN)	N_L (kN)	N_R (kN)
1	0.000	0.00	-	-5.299	-	0.0
2	0.160	0.83	-5.123	-5.123	0.0	0.0
3	0.320	1.64	-4.946	-4.946	0.0	0.0
4	0.480	2.42	-4.769	-4.769	0.0	0.0
5	0.640	3.17	-4.593	-4.593	0.0	0.0
6	0.800	3.89	-4.416	-4.416	0.0	0.0
7	0.960	4.58	-4.239	-4.239	0.0	0.0
8	1.120	5.24	-4.063	-4.063	0.0	0.0
9	1.280	5.88	-3.886	-3.886	0.0	0.0
10	1.440	6.49	-3.709	-3.709	0.0	0.0
11	1.600	7.07	-3.533	-3.533	0.0	0.0
12	1.760	7.62	-3.356	-3.356	0.0	0.0
13	1.920	8.14	-3.180	-3.180	0.0	0.0
14	2.080	8.63	-3.003	-3.003	0.0	0.0
15	2.240	9.10	-2.826	-2.826	0.0	0.0
16	2.400	9.54	-2.650	-2.650	0.0	0.0
17	2.560	9.95	-2.473	-2.473	0.0	0.0
18	2.720	10.33	-2.296	-2.296	0.0	0.0
19	2.880	10.68	-2.120	-2.120	0.0	0.0
20	3.040	11.01	-1.943	-1.943	0.0	0.0
21	3.200	11.30	-1.766	-1.766	0.0	0.0
22	3.360	11.57	-1.590	-1.590	0.0	0.0
23	3.520	11.81	-1.413	-1.413	0.0	0.0
24	3.680	12.03	-1.236	-1.236	0.0	0.0
25	3.840	12.21	-1.060	-1.060	0.0	0.0
26	4.000	12.36	-0.883	-0.883	0.0	0.0
27	4.160	12.49	-0.707	-0.707	0.0	0.0
28	4.320	12.59	-0.530	-0.530	0.0	0.0
29	4.480	12.66	-0.353	-0.353	0.0	0.0
30	4.640	12.70	-0.177	-0.177	0.0	0.0
31	4.800	12.72	0.000	0.000	0.0	0.0
32	4.960	12.70	0.177	0.177	0.0	0.0
33	5.120	12.66	0.353	0.353	0.0	0.0

	x (m)	M (kNm)	V _L (kN)	V _R (kN)	N _L (kN)	N _R (kN)
34	5.280	12.59	0.530	0.530	0.0	0.0
35	5.440	12.49	0.707	0.707	0.0	0.0
36	5.600	12.36	0.883	0.883	0.0	0.0
37	5.760	12.21	1.060	1.060	0.0	0.0
38	5.920	12.03	1.236	1.236	0.0	0.0
39	6.080	11.81	1.413	1.413	0.0	0.0
40	6.240	11.57	1.590	1.590	0.0	0.0
41	6.400	11.30	1.766	1.766	0.0	0.0
42	6.560	11.01	1.943	1.943	0.0	0.0
43	6.720	10.68	2.120	2.120	0.0	0.0
44	6.880	10.33	2.296	2.296	0.0	0.0
45	7.040	9.95	2.473	2.473	0.0	0.0
46	7.200	9.54	2.650	2.650	0.0	0.0
47	7.360	9.10	2.826	2.826	0.0	0.0
48	7.520	8.63	3.003	3.003	0.0	0.0
49	7.680	8.14	3.180	3.180	0.0	0.0
50	7.840	7.62	3.356	3.356	0.0	0.0
51	8.000	7.07	3.533	3.533	0.0	0.0
52	8.160	6.49	3.709	3.709	0.0	0.0
53	8.320	5.88	3.886	3.886	0.0	0.0
54	8.480	5.24	4.063	4.063	0.0	0.0
55	8.640	4.58	4.239	4.239	0.0	0.0
56	8.800	3.89	4.416	4.416	0.0	0.0
57	8.960	3.17	4.593	4.593	0.0	0.0
58	9.120	2.42	4.769	4.769	0.0	0.0
59	9.280	1.64	4.946	4.946	0.0	0.0
60	9.440	0.83	5.123	5.123	0.0	0.0
61	9.600	0.00	5.299	-	0.0	-

Sotto combinazioni SLU

$$U1 = 1.30 G + 1.50 Q1$$

Reazioni agli appoggi :
 Estremità sx : $R_{Av} = 12.85$ kN
 Estremità dx : $R_{Bv} = 12.85$ kN

Momento massimo : $M_{Max} = 31.26$ kNm alla sezione n° 31

Massima forza di taglio : $V_{Max} = 12.85$ kN alla sezione n° 61

	x (m)	M (kNm)	V_L (kN)	V_R (kN)	N_L (kN)	N_R (kN)
1	0.000	0.00	-	-12.85	-	0.0
2	0.160	2.02	-12.44	-12.44	0.0	0.0
3	0.320	3.98	-12.03	-12.03	0.0	0.0
4	0.480	5.87	-11.62	-11.62	0.0	0.0
5	0.640	7.70	-11.21	-11.21	0.0	0.0
6	0.800	9.46	-10.80	-10.80	0.0	0.0
7	0.960	11.15	-10.39	-10.39	0.0	0.0
8	1.120	12.78	-9.97	-9.97	0.0	0.0
9	1.280	14.35	-9.56	-9.56	0.0	0.0
10	1.440	15.84	-9.15	-9.15	0.0	0.0
11	1.600	17.27	-8.74	-8.74	0.0	0.0
12	1.760	18.64	-8.33	-8.33	0.0	0.0
13	1.920	19.94	-7.92	-7.92	0.0	0.0
14	2.080	21.17	-7.51	-7.51	0.0	0.0
15	2.240	22.34	-7.10	-7.10	0.0	0.0
16	2.400	23.45	-6.69	-6.69	0.0	0.0
17	2.560	24.48	-6.27	-6.27	0.0	0.0
18	2.720	25.45	-5.86	-5.86	0.0	0.0
19	2.880	26.36	-5.45	-5.45	0.0	0.0
20	3.040	27.20	-5.04	-5.04	0.0	0.0
21	3.200	27.97	-4.63	-4.11	0.0	0.0
22	3.360	28.60	-3.70	-3.70	0.0	0.0
23	3.520	29.16	-3.29	-3.29	0.0	0.0
24	3.680	29.65	-2.88	-2.88	0.0	0.0
25	3.840	30.08	-2.47	-2.47	0.0	0.0
26	4.000	30.44	-2.06	-2.06	0.0	0.0
27	4.160	30.73	-1.64	-1.64	0.0	0.0
28	4.320	30.96	-1.23	-1.23	0.0	0.0
29	4.480	31.13	-0.82	-0.82	0.0	0.0
30	4.640	31.23	-0.41	-0.41	0.0	0.0
31	4.800	31.26	0.00	0.00	0.0	0.0

	x (m)	M (kNm)	V _L (kN)	V _R (kN)	N _L (kN)	N _R (kN)
32	4.960	31.23	0.41	0.41	0.0	0.0
33	5.120	31.13	0.82	0.82	0.0	0.0
34	5.280	30.96	1.23	1.23	0.0	0.0
35	5.440	30.73	1.64	1.64	0.0	0.0
36	5.600	30.44	2.06	2.06	0.0	0.0
37	5.760	30.08	2.47	2.47	0.0	0.0
38	5.920	29.65	2.88	2.88	0.0	0.0
39	6.080	29.16	3.29	3.29	0.0	0.0
40	6.240	28.60	3.70	3.70	0.0	0.0
41	6.400	27.97	4.11	4.63	0.0	0.0
42	6.560	27.20	5.04	5.04	0.0	0.0
43	6.720	26.36	5.45	5.45	0.0	0.0
44	6.880	25.45	5.86	5.86	0.0	0.0
45	7.040	24.48	6.27	6.27	0.0	0.0
46	7.200	23.45	6.69	6.69	0.0	0.0
47	7.360	22.34	7.10	7.10	0.0	0.0
48	7.520	21.17	7.51	7.51	0.0	0.0
49	7.680	19.94	7.92	7.92	0.0	0.0
50	7.840	18.64	8.33	8.33	0.0	0.0
51	8.000	17.27	8.74	8.74	0.0	0.0
52	8.160	15.84	9.15	9.15	0.0	0.0
53	8.320	14.35	9.56	9.56	0.0	0.0
54	8.480	12.78	9.97	9.97	0.0	0.0
55	8.640	11.15	10.39	10.39	0.0	0.0
56	8.800	9.46	10.80	10.80	0.0	0.0
57	8.960	7.70	11.21	11.21	0.0	0.0
58	9.120	5.87	11.62	11.62	0.0	0.0
59	9.280	3.98	12.03	12.03	0.0	0.0
60	9.440	2.02	12.44	12.44	0.0	0.0
61	9.600	0.00	12.85	-	0.0	-

Alveolo	Sez.	N _{m,top} (kN)	N _{m,bot} (kN)	V _{m,top} (kN)	V _{m,bot} (kN)
1	2	7.153	-7.153	-6.220	-6.220
2	4	20.763	-20.763	-5.809	-5.809
3	6	33.442	-33.442	-5.398	-5.398
4	8	45.191	-45.191	-4.987	-4.987

Alveolo	Sez.	$N_{m,top}$ (kN)	$N_{m,bot}$ (kN)	$V_{m,top}$ (kN)	$V_{m,bot}$ (kN)
5	10	56.010	-56.010	-4.576	-4.576
6	12	65.899	-65.899	-4.165	-4.165
7	14	74.858	-74.858	-3.754	-3.754
8	16	82.887	-82.887	-3.343	-3.343
9	18	89.986	-89.986	-2.932	-2.932
10	20	96.154	-96.154	-2.521	-2.521
11	22	101.099	-101.099	-1.850	-1.850
12	24	104.819	-104.819	-1.439	-1.439
13	26	107.609	-107.609	-1.028	-1.028
14	28	109.470	-109.470	-0.617	-0.617
15	30	110.400	-110.400	-0.206	-0.206
16	32	110.400	-110.400	0.206	0.206
17	34	109.470	-109.470	0.617	0.617
18	36	107.609	-107.609	1.028	1.028
19	38	104.819	-104.819	1.439	1.439
20	40	101.099	-101.099	1.850	1.850
21	42	96.154	-96.154	2.521	2.521
22	44	89.986	-89.986	2.932	2.932
23	46	82.887	-82.887	3.343	3.343
24	48	74.858	-74.858	3.754	3.754
25	50	65.899	-65.899	4.165	4.165
26	52	56.010	-56.010	4.576	4.576
27	54	45.191	-45.191	4.987	4.987
28	56	33.442	-33.442	5.398	5.398
29	58	20.763	-20.763	5.809	5.809
30	60	7.153	-7.153	6.220	6.220

$$U2 = 1.30 G + 1.50 Q1$$

Reazioni agli appoggi :

Estremità sx : $R_{Av} = 12.85 \text{ kN}$ Estremità dx : $R_{Bv} = 12.85 \text{ kN}$

Momento massimo :

 $M_{Max} = 31.26 \text{ kNm}$ alla sezione n° 31

Massima forza di taglio :

 $V_{Max} = 12.85 \text{ kN}$ alla sezione n° 61

	x (m)	M (kNm)	V_L (kN)	V_R (kN)	N_L (kN)	N_R (kN)
1	0.000	0.00	-	-12.85	-	0.0
2	0.160	2.02	-12.44	-12.44	0.0	0.0
3	0.320	3.98	-12.03	-12.03	0.0	0.0
4	0.480	5.87	-11.62	-11.62	0.0	0.0
5	0.640	7.70	-11.21	-11.21	0.0	0.0
6	0.800	9.46	-10.80	-10.80	0.0	0.0
7	0.960	11.15	-10.39	-10.39	0.0	0.0
8	1.120	12.78	-9.97	-9.97	0.0	0.0
9	1.280	14.35	-9.56	-9.56	0.0	0.0
10	1.440	15.84	-9.15	-9.15	0.0	0.0
11	1.600	17.27	-8.74	-8.74	0.0	0.0
12	1.760	18.64	-8.33	-8.33	0.0	0.0
13	1.920	19.94	-7.92	-7.92	0.0	0.0
14	2.080	21.17	-7.51	-7.51	0.0	0.0
15	2.240	22.34	-7.10	-7.10	0.0	0.0
16	2.400	23.45	-6.69	-6.69	0.0	0.0
17	2.560	24.48	-6.27	-6.27	0.0	0.0
18	2.720	25.45	-5.86	-5.86	0.0	0.0
19	2.880	26.36	-5.45	-5.45	0.0	0.0
20	3.040	27.20	-5.04	-5.04	0.0	0.0
21	3.200	27.97	-4.63	-4.11	0.0	0.0
22	3.360	28.60	-3.70	-3.70	0.0	0.0
23	3.520	29.16	-3.29	-3.29	0.0	0.0
24	3.680	29.65	-2.88	-2.88	0.0	0.0
25	3.840	30.08	-2.47	-2.47	0.0	0.0
26	4.000	30.44	-2.06	-2.06	0.0	0.0
27	4.160	30.73	-1.64	-1.64	0.0	0.0
28	4.320	30.96	-1.23	-1.23	0.0	0.0
29	4.480	31.13	-0.82	-0.82	0.0	0.0
30	4.640	31.23	-0.41	-0.41	0.0	0.0
31	4.800	31.26	0.00	0.00	0.0	0.0
32	4.960	31.23	0.41	0.41	0.0	0.0
33	5.120	31.13	0.82	0.82	0.0	0.0

	x (m)	M (kNm)	V _L (kN)	V _R (kN)	N _L (kN)	N _R (kN)
34	5.280	30.96	1.23	1.23	0.0	0.0
35	5.440	30.73	1.64	1.64	0.0	0.0
36	5.600	30.44	2.06	2.06	0.0	0.0
37	5.760	30.08	2.47	2.47	0.0	0.0
38	5.920	29.65	2.88	2.88	0.0	0.0
39	6.080	29.16	3.29	3.29	0.0	0.0
40	6.240	28.60	3.70	3.70	0.0	0.0
41	6.400	27.97	4.11	4.63	0.0	0.0
42	6.560	27.20	5.04	5.04	0.0	0.0
43	6.720	26.36	5.45	5.45	0.0	0.0
44	6.880	25.45	5.86	5.86	0.0	0.0
45	7.040	24.48	6.27	6.27	0.0	0.0
46	7.200	23.45	6.69	6.69	0.0	0.0
47	7.360	22.34	7.10	7.10	0.0	0.0
48	7.520	21.17	7.51	7.51	0.0	0.0
49	7.680	19.94	7.92	7.92	0.0	0.0
50	7.840	18.64	8.33	8.33	0.0	0.0
51	8.000	17.27	8.74	8.74	0.0	0.0
52	8.160	15.84	9.15	9.15	0.0	0.0
53	8.320	14.35	9.56	9.56	0.0	0.0
54	8.480	12.78	9.97	9.97	0.0	0.0
55	8.640	11.15	10.39	10.39	0.0	0.0
56	8.800	9.46	10.80	10.80	0.0	0.0
57	8.960	7.70	11.21	11.21	0.0	0.0
58	9.120	5.87	11.62	11.62	0.0	0.0
59	9.280	3.98	12.03	12.03	0.0	0.0
60	9.440	2.02	12.44	12.44	0.0	0.0
61	9.600	0.00	12.85	-	0.0	-

Alveolo	Sez.	N _{m,top} (kN)	N _{m,bot} (kN)	V _{m,top} (kN)	V _{m,bot} (kN)
1	2	7.153	-7.153	-6.220	-6.220
2	4	20.763	-20.763	-5.809	-5.809
3	6	33.442	-33.442	-5.398	-5.398
4	8	45.191	-45.191	-4.987	-4.987
5	10	56.010	-56.010	-4.576	-4.576
6	12	65.899	-65.899	-4.165	-4.165

Alveolo	Sez.	$N_{m,top}$ (kN)	$N_{m,bot}$ (kN)	$V_{m,top}$ (kN)	$V_{m,bot}$ (kN)
7	14	74.858	-74.858	-3.754	-3.754
8	16	82.887	-82.887	-3.343	-3.343
9	18	89.986	-89.986	-2.932	-2.932
10	20	96.154	-96.154	-2.521	-2.521
11	22	101.099	-101.099	-1.850	-1.850
12	24	104.819	-104.819	-1.439	-1.439
13	26	107.609	-107.609	-1.028	-1.028
14	28	109.470	-109.470	-0.617	-0.617
15	30	110.400	-110.400	-0.206	-0.206
16	32	110.400	-110.400	0.206	0.206
17	34	109.470	-109.470	0.617	0.617
18	36	107.609	-107.609	1.028	1.028
19	38	104.819	-104.819	1.439	1.439
20	40	101.099	-101.099	1.850	1.850
21	42	96.154	-96.154	2.521	2.521
22	44	89.986	-89.986	2.932	2.932
23	46	82.887	-82.887	3.343	3.343
24	48	74.858	-74.858	3.754	3.754
25	50	65.899	-65.899	4.165	4.165
26	52	56.010	-56.010	4.576	4.576
27	54	45.191	-45.191	4.987	4.987
28	56	33.442	-33.442	5.398	5.398
29	58	20.763	-20.763	5.809	5.809
30	60	7.153	-7.153	6.220	6.220

STATO LIMITE ULTIMO (SLU)

Nota: il metodo di calcolo utilizzato è valido solo per profili in acciaio laminati a caldo.

Sommario delle verifiche

SI = Verificato NO = Non verificato

Verifiche per le sezioni nette all'asse alveoli

Resistenza al momento flessionale (Alv. n° 30 - Comb. U1) :	$\Gamma_{M,max}$	= 0.107	< 1	SI
Resistenza alla forza assiale (Alv. n° 15 - Comb. U1) :	$\Gamma_{N,max}$	= 0.260	< 1	SI
Resistenza alla forza di taglio (Alv. n° 14 - Comb. U1) :	$\Gamma_{V,max}$	= 0.209	< 1	SI
Resistenza all'interazione M+N (Alv. n° 13 - Comb. U1) :	$\Gamma_{MN,max}$	= 0.266	< 1	SI
Resistenza all'interazione N+V (Alv. n° 15 - Comb. U1) :	$\Gamma_{NV,max}$	= 0.260	< 1	SI
Resistenza all'interazione M+V (Alv. n° 30 - Comb. U1) :	$\Gamma_{MV,max}$	= 0.107	< 1	SI
Resistenza all'interazione M+N+V (Alv. n° 13 - Comb. U1) :	$\Gamma_{MNV,max}$	= 0.266	< 1	SI

Verifiche per l'anima

Verifica dell'instabilità a taglio necessaria per l'anima (Mont. n° 29 - Comb. U1) : $\Gamma_{Vbw,max} = 0.046$ < 1 SI

Verifiche per i montanti

Resistenza al taglio (Mont. n° 29 - Comb. U1) :	$\Gamma_{Vh,max}$	= 0.121	< 1	SI
Resistenza all'instabilità (Mont. n° 29 - Comb. U1) :	$\Gamma_{b,max}$	= 0.117	< 1	SI
Spessore minimo gola saldatura (Mont. n° 29 - Comb. U1) :	a_{min}	= 0.24 mm		

Attenzione: l'altezza di gola è calcolata assumendo 2 cordoni di saldatura

Lo spessore totale della saldatura deve essere minimo di 0.47 mm

Attenzione : lo spessore della gola della saldatura a cordone deve essere minimo di 3 mm (EC3)

Verifiche per le sezioni lorde (piene)

Resistenza alla flessione (Mont. n° 15 - Comb. U1) :	$\Gamma_{Mg,max}$	= 0.229 (Classe 1)	< 1	SI
Resistenza al taglio (Estremità dx - Comb. U1) :	$\Gamma_{Vg,max}$	= 0.036	< 1	SI

Altre verifiche

Resistenza all'instabilità flessione-torsionale (LTB)	$\Gamma_{LT,max}$	= 0.722	< 1	SI
---	-------------------	---------	-----	----

Attenzione

L'instabilità locale dovuta a forze concentrate non sono state considerate nelle verifiche

Verifiche alle combinazioni SLU

Combinazione allo SLU U1

U1 = 1.30 G + 1.50 Q1

Verifiche nelle sezioni all'asse degli alveoli

Alv.	Corr.	Classe	Γ_N	Γ_V	Γ_M	Γ_{NV}	Γ_{MN}	Γ_{MV}	Γ_{MNV}
1	Sup.	2	0.019 (18°)	0.075 (-8°)	0.107 (-29°)	0.019 (18°)	0.119 (28°)	0.107 (-29°)	0.119 (28°)
	Inf.	1	0.019 (-18°)	0.075 (8°)	0.107 (29°)	0.019 (-18°)	0.119 (-28°)	0.107 (29°)	0.119 (-28°)
2	Sup.	2	0.050 (7°)	0.084 (-21°)	0.107 (-30°)	0.050 (7°)	0.138 (-27°)	0.107 (-30°)	0.138 (-27°)
	Inf.	1	0.050 (-7°)	0.084 (21°)	0.107 (30°)	0.050 (-7°)	0.138 (27°)	0.107 (30°)	0.138 (27°)
3	Sup.	2	0.079 (4°)	0.099 (-28°)	0.106 (-31°)	0.079 (4°)	0.160 (-26°)	0.106 (-31°)	0.160 (-26°)
	Inf.	1	0.079 (-4°)	0.099 (28°)	0.106 (31°)	0.079 (-4°)	0.160 (26°)	0.106 (31°)	0.160 (26°)
4	Sup.	2	0.107 (3°)	0.116 (-33°)	0.105 (-32°)	0.107 (3°)	0.180 (-25°)	0.105 (-32°)	0.180 (-25°)
	Inf.	1	0.107 (-3°)	0.116 (33°)	0.105 (32°)	0.107 (-3°)	0.180 (25°)	0.105 (32°)	0.180 (25°)
5	Sup.	2	0.132 (2°)	0.133 (-35°)	0.104 (-32°)	0.132 (2°)	0.199 (-24°)	0.104 (-32°)	0.199 (-24°)
	Inf.	1	0.132 (-2°)	0.133 (35°)	0.104 (32°)	0.132 (-2°)	0.199 (24°)	0.104 (32°)	0.199 (24°)
6	Sup.	2	0.155 (2°)	0.148 (-37°)	0.102 (-33°)	0.155 (2°)	0.215 (-23°)	0.102 (-33°)	0.215 (-23°)
	Inf.	1	0.155 (-2°)	0.148 (37°)	0.102 (33°)	0.155 (-2°)	0.215 (23°)	0.102 (33°)	0.215 (23°)
7	Sup.	2	0.176 (1°)	0.162 (-38°)	0.100 (-34°)	0.176 (1°)	0.229 (-23°)	0.100 (-34°)	0.229 (-23°)
	Inf.	1	0.176 (-1°)	0.162 (38°)	0.100 (34°)	0.176 (-1°)	0.229 (23°)	0.100 (34°)	0.229 (23°)
8	Sup.	2	0.195 (1°)	0.174 (-39°)	0.098 (-35°)	0.195 (1°)	0.242 (-22°)	0.098 (-35°)	0.242 (-22°)
	Inf.	1	0.195 (-1°)	0.174 (39°)	0.098 (35°)	0.195 (-1°)	0.242 (22°)	0.098 (35°)	0.242 (22°)
9	Sup.	2	0.212 (1°)	0.185 (-39°)	0.095 (-35°)	0.212 (1°)	0.252 (-21°)	0.095 (-35°)	0.252 (-21°)
	Inf.	1	0.212 (-1°)	0.185 (39°)	0.095 (35°)	0.212 (-1°)	0.252 (21°)	0.095 (35°)	0.252 (21°)
10	Sup.	2	0.226 (1°)	0.194 (-40°)	0.092 (-36°)	0.226 (1°)	0.260 (-21°)	0.092 (-36°)	0.260 (-21°)
	Inf.	1	0.226 (-1°)	0.194 (40°)	0.092 (36°)	0.226 (-1°)	0.260 (21°)	0.092 (36°)	0.260 (21°)
11	Sup.	2	0.238 (0°)	0.200 (-41°)	0.084 (-37°)	0.238 (0°)	0.262 (-19°)	0.084 (-37°)	0.262 (-19°)
	Inf.	1	0.238 (0°)	0.200 (41°)	0.084 (37°)	0.238 (0°)	0.262 (19°)	0.084 (37°)	0.262 (19°)
12	Sup.	2	0.246 (0°)	0.205 (-41°)	0.080 (-38°)	0.246 (0°)	0.265 (-18°)	0.080 (-38°)	0.265 (-18°)
	Inf.	1	0.246 (0°)	0.205 (41°)	0.080 (38°)	0.246 (0°)	0.265 (18°)	0.080 (38°)	0.265 (18°)
13	Sup.	2	0.253 (0°)	0.208 (-41°)	0.075 (-38°)	0.253 (0°)	0.266 (-17°)	0.075 (-38°)	0.266 (-17°)
	Inf.	1	0.253 (0°)	0.208 (41°)	0.075 (38°)	0.253 (0°)	0.266 (17°)	0.075 (38°)	0.266 (17°)
14	Sup.	2	0.257 (0°)	0.209 (-42°)	0.070 (-39°)	0.257 (0°)	0.265 (-16°)	0.070 (-39°)	0.265 (-16°)
	Inf.	1	0.257 (0°)	0.209 (42°)	0.070 (39°)	0.257 (0°)	0.265 (16°)	0.070 (39°)	0.265 (16°)
15	Sup.	2	0.260 (0°)	0.208 (-42°)	0.064 (-40°)	0.260 (0°)	0.262 (-13°)	0.064 (-40°)	0.262 (-13°)
	Inf.	1	0.260 (0°)	0.208 (42°)	0.064 (40°)	0.260 (0°)	0.262 (13°)	0.064 (40°)	0.262 (13°)
16	Sup.	2	0.260 (0°)	0.208 (42°)	0.064 (40°)	0.260 (0°)	0.262 (13°)	0.064 (40°)	0.262 (13°)
	Inf.	1	0.260 (0°)	0.208 (-42°)	0.064 (-40°)	0.260 (0°)	0.262 (-13°)	0.064 (-40°)	0.262 (-13°)
17	Sup.	2	0.257 (0°)	0.209 (42°)	0.070 (39°)	0.257 (0°)	0.265 (16°)	0.070 (39°)	0.265 (16°)
	Inf.	1	0.257 (0°)	0.209 (-42°)	0.070 (-39°)	0.257 (0°)	0.265 (-16°)	0.070 (-39°)	0.265 (-16°)

Alv.	Corr.	Classe	Γ_N	Γ_V	Γ_M	Γ_{NV}	Γ_{MN}	Γ_{MV}	Γ_{MNV}
18	Sup.	2	0.253 (0°)	0.208 (41°)	0.075 (38°)	0.253 (0°)	0.266 (17°)	0.075 (38°)	0.266 (17°)
	Inf.	1	0.253 (0°)	0.208 (-41°)	0.075 (-38°)	0.253 (0°)	0.266 (-17°)	0.075 (-38°)	0.266 (-17°)
19	Sup.	2	0.246 (0°)	0.205 (41°)	0.080 (38°)	0.246 (0°)	0.265 (18°)	0.080 (38°)	0.265 (18°)
	Inf.	1	0.246 (0°)	0.205 (-41°)	0.080 (-38°)	0.246 (0°)	0.265 (-18°)	0.080 (-38°)	0.265 (-18°)
20	Sup.	2	0.238 (0°)	0.200 (41°)	0.084 (37°)	0.238 (0°)	0.262 (19°)	0.084 (37°)	0.262 (19°)
	Inf.	1	0.238 (0°)	0.200 (-41°)	0.084 (-37°)	0.238 (0°)	0.262 (-19°)	0.084 (-37°)	0.262 (-19°)
21	Sup.	2	0.226 (-1°)	0.194 (40°)	0.092 (36°)	0.226 (-1°)	0.260 (21°)	0.092 (36°)	0.260 (21°)
	Inf.	1	0.226 (1°)	0.194 (-40°)	0.092 (-36°)	0.226 (1°)	0.260 (-21°)	0.092 (-36°)	0.260 (-21°)
22	Sup.	2	0.212 (-1°)	0.185 (39°)	0.095 (35°)	0.212 (-1°)	0.252 (21°)	0.095 (35°)	0.252 (21°)
	Inf.	1	0.212 (1°)	0.185 (-39°)	0.095 (-35°)	0.212 (1°)	0.252 (-21°)	0.095 (-35°)	0.252 (-21°)
23	Sup.	2	0.195 (-1°)	0.174 (39°)	0.098 (35°)	0.195 (-1°)	0.242 (22°)	0.098 (35°)	0.242 (22°)
	Inf.	1	0.195 (1°)	0.174 (-39°)	0.098 (-35°)	0.195 (1°)	0.242 (-22°)	0.098 (-35°)	0.242 (-22°)
24	Sup.	2	0.176 (-1°)	0.162 (38°)	0.100 (34°)	0.176 (-1°)	0.229 (23°)	0.100 (34°)	0.229 (23°)
	Inf.	1	0.176 (1°)	0.162 (-38°)	0.100 (-34°)	0.176 (1°)	0.229 (-23°)	0.100 (-34°)	0.229 (-23°)
25	Sup.	2	0.155 (-2°)	0.148 (37°)	0.102 (33°)	0.155 (-2°)	0.215 (23°)	0.102 (33°)	0.215 (23°)
	Inf.	1	0.155 (2°)	0.148 (-37°)	0.102 (-33°)	0.155 (2°)	0.215 (-23°)	0.102 (-33°)	0.215 (-23°)
26	Sup.	2	0.132 (-2°)	0.133 (35°)	0.104 (32°)	0.132 (-2°)	0.199 (24°)	0.104 (32°)	0.199 (24°)
	Inf.	1	0.132 (2°)	0.133 (-35°)	0.104 (-32°)	0.132 (2°)	0.199 (-24°)	0.104 (-32°)	0.199 (-24°)
27	Sup.	2	0.107 (-3°)	0.116 (33°)	0.105 (32°)	0.107 (-3°)	0.180 (25°)	0.105 (32°)	0.180 (25°)
	Inf.	1	0.107 (3°)	0.116 (-33°)	0.105 (-32°)	0.107 (3°)	0.180 (-25°)	0.105 (-32°)	0.180 (-25°)
28	Sup.	2	0.079 (-4°)	0.099 (28°)	0.106 (31°)	0.079 (-4°)	0.160 (26°)	0.106 (31°)	0.160 (26°)
	Inf.	1	0.079 (4°)	0.099 (-28°)	0.106 (-31°)	0.079 (4°)	0.160 (-26°)	0.106 (-31°)	0.160 (-26°)
29	Sup.	2	0.050 (-7°)	0.084 (21°)	0.107 (30°)	0.050 (-7°)	0.138 (27°)	0.107 (30°)	0.138 (27°)
	Inf.	1	0.050 (7°)	0.084 (-21°)	0.107 (-30°)	0.050 (7°)	0.138 (-27°)	0.107 (-30°)	0.138 (-27°)
30	Sup.	2	0.019 (-18°)	0.075 (8°)	0.107 (29°)	0.019 (-18°)	0.119 (-28°)	0.107 (29°)	0.119 (-28°)
	Inf.	1	0.019 (18°)	0.075 (-8°)	0.107 (-29°)	0.019 (18°)	0.119 (28°)	0.107 (-29°)	0.119 (28°)

Verifiche nelle sezioni di montante

Mont.	Γ_{Vh}	Γ_b
1	0.12	0.12
2	0.11	0.11
3	0.10	0.10
4	0.10	0.10
5	0.09	0.09
6	0.08	0.08
7	0.07	0.07
8	0.06	0.07
9	0.05	0.06

Mont.	Γ_{Vh}	Γ_b
10	0.04	0.08
11	0.03	0.08
12	0.02	0.07
13	0.02	0.07
14	0.01	0.06
15	0.00	0.00
16	0.01	0.06
17	0.02	0.07
18	0.02	0.07
19	0.03	0.08
20	0.04	0.08
21	0.05	0.06
22	0.06	0.07
23	0.07	0.07
24	0.08	0.08
25	0.09	0.09
26	0.10	0.10
27	0.10	0.10
28	0.11	0.11
29	0.12	0.12

Combinazione allo SLU U2

U2 = 1.30 G + 1.50 Q1

Verifiche nelle sezioni all'asse degli alveoli

Alv.	Corr.	Classe	Γ_N	Γ_V	Γ_M	Γ_{NV}	Γ_{MN}	Γ_{MV}	Γ_{MNV}
1	Sup.	2	0.019 (18°)	0.075 (-8°)	0.107 (-29°)	0.019 (18°)	0.119 (28°)	0.107 (-29°)	0.119 (28°)
	Inf.	1	0.019 (-18°)	0.075 (8°)	0.107 (29°)	0.019 (-18°)	0.119 (-28°)	0.107 (29°)	0.119 (-28°)
2	Sup.	2	0.050 (7°)	0.084 (-21°)	0.107 (-30°)	0.050 (7°)	0.138 (-27°)	0.107 (-30°)	0.138 (-27°)
	Inf.	1	0.050 (-7°)	0.084 (21°)	0.107 (30°)	0.050 (-7°)	0.138 (27°)	0.107 (30°)	0.138 (27°)
3	Sup.	2	0.079 (4°)	0.099 (-28°)	0.106 (-31°)	0.079 (4°)	0.160 (-26°)	0.106 (-31°)	0.160 (-26°)
	Inf.	1	0.079 (-4°)	0.099 (28°)	0.106 (31°)	0.079 (-4°)	0.160 (26°)	0.106 (31°)	0.160 (26°)
4	Sup.	2	0.107 (3°)	0.116 (-33°)	0.105 (-32°)	0.107 (3°)	0.180 (-25°)	0.105 (-32°)	0.180 (-25°)
	Inf.	1	0.107 (-3°)	0.116 (33°)	0.105 (32°)	0.107 (-3°)	0.180 (25°)	0.105 (32°)	0.180 (25°)
5	Sup.	2	0.132 (2°)	0.133 (-35°)	0.104 (-32°)	0.132 (2°)	0.199 (-24°)	0.104 (-32°)	0.199 (-24°)
	Inf.	1	0.132 (-2°)	0.133 (35°)	0.104 (32°)	0.132 (-2°)	0.199 (24°)	0.104 (32°)	0.199 (24°)
6	Sup.	2	0.155 (2°)	0.148 (-37°)	0.102 (-33°)	0.155 (2°)	0.215 (-23°)	0.102 (-33°)	0.215 (-23°)
	Inf.	1	0.155 (-2°)	0.148 (37°)	0.102 (33°)	0.155 (-2°)	0.215 (23°)	0.102 (33°)	0.215 (23°)
7	Sup.	2	0.176 (1°)	0.162 (-38°)	0.100 (-34°)	0.176 (1°)	0.229 (-23°)	0.100 (-34°)	0.229 (-23°)
	Inf.	1	0.176 (-1°)	0.162 (38°)	0.100 (34°)	0.176 (-1°)	0.229 (23°)	0.100 (34°)	0.229 (23°)
8	Sup.	2	0.195 (1°)	0.174 (-39°)	0.098 (-35°)	0.195 (1°)	0.242 (-22°)	0.098 (-35°)	0.242 (-22°)
	Inf.	1	0.195 (-1°)	0.174 (39°)	0.098 (35°)	0.195 (-1°)	0.242 (22°)	0.098 (35°)	0.242 (22°)
9	Sup.	2	0.212 (1°)	0.185 (-39°)	0.095 (-35°)	0.212 (1°)	0.252 (-21°)	0.095 (-35°)	0.252 (-21°)
	Inf.	1	0.212 (-1°)	0.185 (39°)	0.095 (35°)	0.212 (-1°)	0.252 (21°)	0.095 (35°)	0.252 (21°)
10	Sup.	2	0.226 (1°)	0.194 (-40°)	0.092 (-36°)	0.226 (1°)	0.260 (-21°)	0.092 (-36°)	0.260 (-21°)
	Inf.	1	0.226 (-1°)	0.194 (40°)	0.092 (36°)	0.226 (-1°)	0.260 (21°)	0.092 (36°)	0.260 (21°)
11	Sup.	2	0.238 (0°)	0.200 (-41°)	0.084 (-37°)	0.238 (0°)	0.262 (-19°)	0.084 (-37°)	0.262 (-19°)
	Inf.	1	0.238 (0°)	0.200 (41°)	0.084 (37°)	0.238 (0°)	0.262 (19°)	0.084 (37°)	0.262 (19°)
12	Sup.	2	0.246 (0°)	0.205 (-41°)	0.080 (-38°)	0.246 (0°)	0.265 (-18°)	0.080 (-38°)	0.265 (-18°)
	Inf.	1	0.246 (0°)	0.205 (41°)	0.080 (38°)	0.246 (0°)	0.265 (18°)	0.080 (38°)	0.265 (18°)
13	Sup.	2	0.253 (0°)	0.208 (-41°)	0.075 (-38°)	0.253 (0°)	0.266 (-17°)	0.075 (-38°)	0.266 (-17°)
	Inf.	1	0.253 (0°)	0.208 (41°)	0.075 (38°)	0.253 (0°)	0.266 (17°)	0.075 (38°)	0.266 (17°)
14	Sup.	2	0.257 (0°)	0.209 (-42°)	0.070 (-39°)	0.257 (0°)	0.265 (-16°)	0.070 (-39°)	0.265 (-16°)
	Inf.	1	0.257 (0°)	0.209 (42°)	0.070 (39°)	0.257 (0°)	0.265 (16°)	0.070 (39°)	0.265 (16°)
15	Sup.	2	0.260 (0°)	0.208 (-42°)	0.064 (-40°)	0.260 (0°)	0.262 (-13°)	0.064 (-40°)	0.262 (-13°)
	Inf.	1	0.260 (0°)	0.208 (42°)	0.064 (40°)	0.260 (0°)	0.262 (13°)	0.064 (40°)	0.262 (13°)
16	Sup.	2	0.260 (0°)	0.208 (42°)	0.064 (40°)	0.260 (0°)	0.262 (13°)	0.064 (40°)	0.262 (13°)
	Inf.	1	0.260 (0°)	0.208 (-42°)	0.064 (-40°)	0.260 (0°)	0.262 (-13°)	0.064 (-40°)	0.262 (-13°)
17	Sup.	2	0.257 (0°)	0.209 (42°)	0.070 (39°)	0.257 (0°)	0.265 (16°)	0.070 (39°)	0.265 (16°)
	Inf.	1	0.257 (0°)	0.209 (-42°)	0.070 (-39°)	0.257 (0°)	0.265 (-16°)	0.070 (-39°)	0.265 (-16°)
18	Sup.	2	0.253 (0°)	0.208 (41°)	0.075 (38°)	0.253 (0°)	0.266 (17°)	0.075 (38°)	0.266 (17°)
	Inf.	1	0.253 (0°)	0.208 (-41°)	0.075 (-38°)	0.253 (0°)	0.266 (-17°)	0.075 (-38°)	0.266 (-17°)

Alv.	Corr.	Classe	Γ_N	Γ_V	Γ_M	Γ_{NV}	Γ_{MN}	Γ_{MV}	Γ_{MNV}
19	Sup.	2	0.246 (0°)	0.205 (41°)	0.080 (38°)	0.246 (0°)	0.265 (18°)	0.080 (38°)	0.265 (18°)
	Inf.	1	0.246 (0°)	0.205 (-41°)	0.080 (-38°)	0.246 (0°)	0.265 (-18°)	0.080 (-38°)	0.265 (-18°)
20	Sup.	2	0.238 (0°)	0.200 (41°)	0.084 (37°)	0.238 (0°)	0.262 (19°)	0.084 (37°)	0.262 (19°)
	Inf.	1	0.238 (0°)	0.200 (-41°)	0.084 (-37°)	0.238 (0°)	0.262 (-19°)	0.084 (-37°)	0.262 (-19°)
21	Sup.	2	0.226 (-1°)	0.194 (40°)	0.092 (36°)	0.226 (-1°)	0.260 (21°)	0.092 (36°)	0.260 (21°)
	Inf.	1	0.226 (1°)	0.194 (-40°)	0.092 (-36°)	0.226 (1°)	0.260 (-21°)	0.092 (-36°)	0.260 (-21°)
22	Sup.	2	0.212 (-1°)	0.185 (39°)	0.095 (35°)	0.212 (-1°)	0.252 (21°)	0.095 (35°)	0.252 (21°)
	Inf.	1	0.212 (1°)	0.185 (-39°)	0.095 (-35°)	0.212 (1°)	0.252 (-21°)	0.095 (-35°)	0.252 (-21°)
23	Sup.	2	0.195 (-1°)	0.174 (39°)	0.098 (35°)	0.195 (-1°)	0.242 (22°)	0.098 (35°)	0.242 (22°)
	Inf.	1	0.195 (1°)	0.174 (-39°)	0.098 (-35°)	0.195 (1°)	0.242 (-22°)	0.098 (-35°)	0.242 (-22°)
24	Sup.	2	0.176 (-1°)	0.162 (38°)	0.100 (34°)	0.176 (-1°)	0.229 (23°)	0.100 (34°)	0.229 (23°)
	Inf.	1	0.176 (1°)	0.162 (-38°)	0.100 (-34°)	0.176 (1°)	0.229 (-23°)	0.100 (-34°)	0.229 (-23°)
25	Sup.	2	0.155 (-2°)	0.148 (37°)	0.102 (33°)	0.155 (-2°)	0.215 (23°)	0.102 (33°)	0.215 (23°)
	Inf.	1	0.155 (2°)	0.148 (-37°)	0.102 (-33°)	0.155 (2°)	0.215 (-23°)	0.102 (-33°)	0.215 (-23°)
26	Sup.	2	0.132 (-2°)	0.133 (35°)	0.104 (32°)	0.132 (-2°)	0.199 (24°)	0.104 (32°)	0.199 (24°)
	Inf.	1	0.132 (2°)	0.133 (-35°)	0.104 (-32°)	0.132 (2°)	0.199 (-24°)	0.104 (-32°)	0.199 (-24°)
27	Sup.	2	0.107 (-3°)	0.116 (33°)	0.105 (32°)	0.107 (-3°)	0.180 (25°)	0.105 (32°)	0.180 (25°)
	Inf.	1	0.107 (3°)	0.116 (-33°)	0.105 (-32°)	0.107 (3°)	0.180 (-25°)	0.105 (-32°)	0.180 (-25°)
28	Sup.	2	0.079 (-4°)	0.099 (28°)	0.106 (31°)	0.079 (-4°)	0.160 (26°)	0.106 (31°)	0.160 (26°)
	Inf.	1	0.079 (4°)	0.099 (-28°)	0.106 (-31°)	0.079 (4°)	0.160 (-26°)	0.106 (-31°)	0.160 (-26°)
29	Sup.	2	0.050 (-7°)	0.084 (21°)	0.107 (30°)	0.050 (-7°)	0.138 (27°)	0.107 (30°)	0.138 (27°)
	Inf.	1	0.050 (7°)	0.084 (-21°)	0.107 (-30°)	0.050 (7°)	0.138 (-27°)	0.107 (-30°)	0.138 (-27°)
30	Sup.	2	0.019 (-18°)	0.075 (8°)	0.107 (29°)	0.019 (-18°)	0.119 (-28°)	0.107 (29°)	0.119 (-28°)
	Inf.	1	0.019 (18°)	0.075 (-8°)	0.107 (-29°)	0.019 (18°)	0.119 (28°)	0.107 (-29°)	0.119 (28°)

Verifiche nelle sezioni di montante

Mont.	Γ_{Vh}	Γ_b
1	0.12	0.12
2	0.11	0.11
3	0.10	0.10
4	0.10	0.10
5	0.09	0.09
6	0.08	0.08
7	0.07	0.07
8	0.06	0.07
9	0.05	0.06
10	0.04	0.08
11	0.03	0.08

Mont.	Γ_{Vh}	Γ_b
12	0.02	0.07
13	0.02	0.07
14	0.01	0.06
15	0.00	0.00
16	0.01	0.06
17	0.02	0.07
18	0.02	0.07
19	0.03	0.08
20	0.04	0.08
21	0.05	0.06
22	0.06	0.07
23	0.07	0.07
24	0.08	0.08
25	0.09	0.09
26	0.10	0.10
27	0.10	0.10
28	0.11	0.11
29	0.12	0.12

Verifiche dettagliate

Sezione netta all'alveolo n° 30 - Resistenza a momento flettente

Combinazione U1

Momento flettente	M_{Ed}	=	2.023 kNm		
Sforzo di taglio	$V_{Ed,l}$	=	12.44 kN	$V_{Ed,r}$	= 12.44 kN
Sforzi assiali	$N_{Ed,l}$	=	0.0 kN	$N_{Ed,r}$	= 0.0 kN
Sforzi assiali nei correnti	$N_{m,sup,l}$	=	7.153 kN	$N_{m,sup,r}$	= 7.153 kN
	$N_{m,inf,l}$	=	-7.153 kN	$N_{m,inf,r}$	= -7.153 kN
Sforzo di taglio nei correnti	$V_{m,sup,l}$	=	6.220 kN	$V_{m,sup,r}$	= 6.220 kN
	$V_{m,inf,l}$	=	6.220 kN	$V_{m,inf,r}$	= 6.220 kN
Angolo	ϕ	=	29.0		
Coefficiente parziale gamma	γ_{M0}	=	1.05		
Limite di snervamento	$f_{y,top}$	=	355 MPa	$f_{y,bot}$	= 355 MPa

Corrente superiore

Sezioni "T" inclinate	h_ϕ	=	71.5 mm		
	A_ϕ	=	1494 mm ²	$A_{V\phi}$	= 555.0 mm ²
Forze proiettate	N_ϕ	=	3.241 kN	V_ϕ	= 6.729 kN
	M_ϕ	=	0.496 kNm		
Classe del corrente		=	Classe 2		
Momento flettente resistente	$M_{c,Rd\phi}$	=	4.615 kNm		
Criterio base	Γ_M	=	0.107		

Sezione netta all'alveolo n° 15 - Resistenza allo sforzo assiale

Combinazione U1

Momento flettente	M_{Ed}	=	31.23 kNm		
Sforzo di taglio	$V_{Ed,l}$	=	-0.411 kN	$V_{Ed,r}$	= -0.411 kN
Sforzi assiali	$N_{Ed,l}$	=	0.0 kN	$N_{Ed,r}$	= 0.0 kN
Sforzi assiali nei correnti	$N_{m,sup,l}$	=	110.4 kN	$N_{m,sup,r}$	= 110.4 kN
	$N_{m,inf,l}$	=	-110.4 kN	$N_{m,inf,r}$	= -110.4 kN
Sforzo di taglio nei correnti	$V_{m,sup,l}$	=	-0.206 kN	$V_{m,sup,r}$	= -0.206 kN
	$V_{m,inf,l}$	=	-0.206 kN	$V_{m,inf,r}$	= -0.206 kN
Angolo	ϕ	=	0.0		
Coefficiente parziale gamma	γ_{M0}	=	1.05		
Limite di snervamento	$f_{y,top}$	=	355 MPa	$f_{y,bot}$	= 355 MPa

Corrente superiore

Sezioni "T" inclinate	h_{ϕ}	=	50.0 mm		
	A_{ϕ}	=	1258 mm ²	$A_{V\phi}$	= 437.4 mm ²
Forze proiettate	N_{ϕ}	=	110.4 kN	V_{ϕ}	= -0.206 kN
	M_{ϕ}	=	0.0 kNm		
Classe del corrente	Classe 2				
Forza resistente assiale	$N_{c,Rd\phi}$	=	425.4 kN		
Criterio base	Γ_N	=	0.260		

Sezione netta all'alveolo n° 14 - Resistenza allo sforzo di taglio

Combinazione U1

Momento flettente	M_{Ed}	=	30.96 kNm		
Sforzo di taglio	$V_{Ed,l}$	=	-1.233 kN	$V_{Ed,r}$	= -1.233 kN
Sforzi assiali	$N_{Ed,l}$	=	0.0 kN	$N_{Ed,r}$	= 0.0 kN
Sforzi assiali nei correnti	$N_{m,sup,l}$	=	109.5 kN	$N_{m,sup,r}$	= 109.5 kN
	$N_{m,inf,l}$	=	-109.5 kN	$N_{m,inf,r}$	= -109.5 kN
Sforzo di taglio nei correnti	$V_{m,sup,l}$	=	-0.617 kN	$V_{m,sup,r}$	= -0.617 kN
	$V_{m,inf,l}$	=	-0.617 kN	$V_{m,inf,r}$	= -0.617 kN
Angolo	ϕ	=	42.0		
Coefficiente parziale gamma	γ_{M0}	=	1.05		
Limite di snervamento	$f_{y,top}$	=	355 MPa	$f_{y,bot}$	= 355 MPa

Corrente inferiore

Sezioni "T" inclinate	h_{ϕ}	=	102 mm		
	A_{ϕ}	=	1826 mm ²	$A_{V\phi}$	= 721.1 mm ²
Forze proiettate	N_{ϕ}	=	-80.94 kN	V_{ϕ}	= -29.39 kN
	M_{ϕ}	=	-0.605 kNm		
Forza resistente a taglio	$V_{c,Rd\phi}$	=	140.8 kN		
Criterio base	Γ_V	=	0.209		

Sezione netta all'alveolo n° 13 - Interazione M-N-V

Combinazione U1

Momento flettente	M_{Ed}	=	30.44 kNm		
Sforzo di taglio	$V_{Ed,l}$	=	-2.055 kN	$V_{Ed,r}$	= -2.055 kN
Sforzi assiali	$N_{Ed,l}$	=	0.0 kN	$N_{Ed,r}$	= 0.0 kN
Sforzi assiali nei correnti	$N_{m,sup,l}$	=	107.6 kN	$N_{m,sup,r}$	= 107.6 kN
	$N_{m,inf,l}$	=	-107.6 kN	$N_{m,inf,r}$	= -107.6 kN
Sforzo di taglio nei correnti	$V_{m,sup,l}$	=	-1.028 kN	$V_{m,sup,r}$	= -1.028 kN

Limite di snervamento	$f_{y,top}$	=	355 MPa	$f_{y,bot}$	=	355 MPa
Corrente inferiore						
Sezioni "T" inclinate	h_ϕ	=	56.9 mm	$A_{V\phi}$	=	474.9 mm ²
	A_ϕ	=	1333 mm ²	V_ϕ	=	-12.19 kN
Forze proiettate	N_ϕ	=	-102.6 kN			
	M_ϕ	=	-0.119 kNm			
Forza resistente a taglio	$V_{c,Rd\phi}$	=	92.70 kN	Γ_V	=	0.131
Riduzione	ρ	=	0.000			(Nessuna riduzione)
Forza resistente assiale	$N_{V,Rd}$	=	450.7 kN	Γ_{NV}	=	0.228
Momento flettente resistente	$M_{V,Rd}$	=	3.116 kNm	Γ_{MV}	=	0.038
Interazione MNV	Γ_{MNV}	=	0.266			

Instabilità a taglio

Sezione all'asse del montante n° 29

Combinazione SLU U1

Dimensioni dell'anima	h_w	=	284.0 mm	t_w	=	4.8 mm
Limite di snervamento	f_y	=	355 MPa	ε	=	0.814
	η	=	1.20			

 $h_w / t_w = 59.17 > 72\varepsilon / \eta = 48.82$ Verifica d'instabilità al taglio necessaria

Snellezza ridotta	λ_w	=	0.84
Coefficiente di riduzione	χ_w	=	0.99
Forza di taglio	V_{Ed}	=	12.03 kN
Resistenza all'instabilità per taglio	$V_{bw,Rd}$	=	262.41 kN
Verifica	Γ_{Vbw}	=	0.046

Resistenza a taglio del montante n° 29

Combinazione U1

Distanza tra CdG delle "T"	d_G	=	282.9 mm			
Momenti flettenti	$M_{Ed,l}$	=	5.873 kNm	$M_{Ed,r}$	=	2.023 kNm
Sforzi assiali nelle "T"	$N_{m,Sup,l}$	=	20.76 kN	$N_{m,Inf,l}$	=	-20.76 kN
	$N_{m,Sup,r}$	=	7.153 kN	$N_{m,Inf,r}$	=	-7.153 kN
Sforzo di taglio orizzontale nel montante	V_{hm}	=	-13.61 kN			
Larghezza montante	w	=	120.0 mm			
Forze resistenti a taglio	$V_{hRd,top}$	=	112.43 kN	$V_{hRd,bot}$	=	112.43 kN
Verifiche	$\Gamma_{Vh,top}$	=	0.121	$\Gamma_{Vh,bot}$	=	0.121

Resistenza all'instabilità del montante n° 29

Combinazione U1

Diametro	a_0	=	200.0 mm			
Interassi alveoli	e	=	320.0 mm	$\alpha = e / a_0$	=	1.60
Altezza della sezione trasversale	H_t	=	300.0 mm			
Altezza dei correnti	$h_{m,top}$	=	150.0 mm	$h_{m,bot}$	=	150.0 mm
Altezza delle "T"	$h_{Te,top}$	=	50.0 mm	$h_{Te,bot}$	=	50.0 mm
Centroidi delle "T"	$d_{G,top}$	=	141.4 mm	$d_{G,bot}$	=	141.4 mm
$d_G = d_{G,top} + d_{G,bot}$	d_G	=	282.9 mm			
Area delle "T"	$A_{0,top}$	=	1258.2 mm ²	$A_{0,bot}$	=	1258.2 mm ²
Area a taglio delle "T"	$A_{v0,top}$	=	437.4 mm ²	$A_{v0,bot}$	=	437.4 mm ²

	$N_{m,top}$	=	7.15 kN	$N_{m,rbot}$	=	-7.15 kN
Forze di taglio nei correnti	$V_{m,top}$	=	-5.81 kN	$V_{m,lbot}$	=	-5.81 kN
	$V_{m,rbot}$	=	-6.22 kN	$V_{m,rbot}$	=	-6.22 kN
Sollecitazioni nel montante	V_{hm}	=	-13.61 kN	M_{hm}	=	0.00 kNm
Sezione critica	d_W	=	56.5 mm	L_W	=	155.0 mm
Momenti nelle sezioni critiche	$M_{cEd,top}$	=	-0.77 kNm	$M_{cEd,bot}$	=	-0.77 kNm
Tensioni principali	$\sigma_{W,top}$	=	59 MPa	$\sigma_{W,bot}$	=	59 MPa
Sollecitazioni critiche	$V_{hCr,top}$	=	192.14 kN	$V_{hCr,bot}$	=	192.14 kN
	$N_{mCr,top}$	=	394.65 kN	$N_{mCr,bot}$	=	394.65 kN
Coefficienti critici	$\beta_{Cr,top}$	=	13.311	$\beta_{Cr,bot}$	=	14.559
	$\alpha_{Cr,top}$	=	13.907	$\alpha_{Cr,bot}$	=	14.559
Tensioni critiche	$\sigma_{Cr,top}$	=	818.0 MPa	$\sigma_{Cr,bot}$	=	856.4 MPa
Snellezze ridotte	λ_{top}	=	0.807	λ_{bot}	=	0.789
Con	ξ	=	1.500			
Coefficienti di riduzione	χ_{top}	=	0.792	χ_{bot}	=	0.802
Tensioni resistenti	$\sigma_{WRd,top}$	=	402 MPa	$\sigma_{WRd,bot}$	=	407 MPa
Momenti plastici delle "T"	$M_{plRd,Te,top}$	=	2.53 kNm	$M_{plRd,Te,bot}$	=	2.53 kNm
Coefficiente parziale Psi	ψ_{top}	=	1.271	ψ_{bot}	=	1.271
Fattore di resistenza Post-Buckling	κ_{top}	=	1.250	κ_{bot}	=	1.250
Verifiche	$\Gamma_{b,top}$	=	0.117	$\Gamma_{b,bot}$	=	0.116

Resistenza a flessione delle sezioni lorde (piene)

Sezione all'asse del montante n° 15 (Sezione n° 31) - Combinazione U1

Sollecitazioni interne M_{Ed} = 31.26 kNm N_{Ed} = 0.00 kN

Flangia superiore in compressione: Classe 1

Classe dell'anima

Acciaio $f_{y,w}$ = 355 MPa ε_w = 0.814

Snellezza: c/t = 52.92

Coeff. diagramma plastico α = 0.50

Classe dell'anima 1

Verifica di resistenza (Classe1)

Acciaio $f_{y,top}$ = 355 MPa $f_{y,bot}$ = 355 MPa

Coefficiente parziale gamma γ_{M0} = 1.05

Momento resistente plastico $M_{pl,Rd}$ = 136.55 kNm

Verifica Γ_{MW} = 0.229

Resistenza a taglio delle sezioni lorde (piene)

Sezione all'appoggio dx (Sezione n° 61) - Combinazione U1

Altezza della sezione trasversale h = 300.0 mm

Area a taglio $A_{v,top}$ = 917.4 mm² $A_{v,bot}$ = 917.4 mm²

Limite di snervamento $f_{y,top}$ = 355 MPa $f_{y,bot}$ = 355 MPa

Forza di taglio di progetto V_{Ed} = 12.85 kN

Forza di taglio resistente V_{plRd} = 358.14 kN γ_{M0} = 1.05

Verifica Γ_{Vg} = 0.036

Resistenza all'instabilità flessione-torsionale (LTB)

Combinazione U1

Limite di snervamento	f_y	=	355 MPa		
Altezza del "T"	h_{Te}	=	50.0 mm		
Parametri di ripartizione del momento	β	=	1.000	μ	= 0.118
Coefficiente C1	C_1	=	1.014		
Sforzo assiale critico	N_{cr}	=	237.12 kN		
Snellezza ridotta	λ_b	=	1.372		
Coefficiente di riduzione (curva "c")	χ	=	0.360		
Coefficiente parziale	γ_{M1}	=	1.050		
Sforzo normale resistente	$N_{b,Rd}$	=	152.97 kN		
Verifica	Γ_{LT}	=	0.722		

Spessore minimo gola saldatura al montante n° 29

Combinazione U1

Larghezza del montante	w	=	120.0 mm		
Limite di rottura	f_u	=	470.0 MPa	β_w	= 0.90
Momenti all'asse degli alveoli	$M_{Ed,l}$	=	5.873 kNm	$M_{Ed,r}$	= 2.023 kNm
Distanze dei CdG dei correnti	$d_{G,l}$	=	282.9 mm	$d_{G,r}$	= 282.9 mm
Sforzi assiali nei correnti	$N_{m,Ed,l}$	=	20.76 kN	$N_{m,Ed,r}$	= 7.153 kN
Sforzo di taglio orizzontale nel montante	$V_{h,Ed}$	=	13.61 kN		
Momento nel montante	$M_{h,Ed}$	=	0.0 kNm		
Coefficienti parziali gamma	γ_{M2}	=	1.25		
Spessore della gola della saldatura	a	=	0.235 mm		

Attenzione: l'altezza di gola è calcolata assumendo 2 cordoni di saldatura

Lo spessore totale della saldatura deve essere minimo di 0.47 mm

STATO LIMITE DI SERVIZIO (SLE)**Spostamenti**

v : Freccia verticale massima della trave

Sotto combinazioni di carico elementari

Carichi permanenti portati (G) : $v = 8.88 \text{ mm (S31)} = L / 1081$
 Carichi accidentali 1 (Q1) : $v = 12.01 \text{ mm (S31)} = L / 799$

Sotto combinazioni SLE

S1 = 1.00 G + 1.00 Q1 : $v = 20.9 \text{ mm (S31)} = L / 459$
 S2 = 1.00 G + 1.00 Q1 : $v = 20.9 \text{ mm (S31)} = L / 459$
 S3 = 1.00 G : $v = 8.88 \text{ mm (S31)} = L / 1081$
 S4 = 1.00 G + 1.00 Q1 : $v = 20.9 \text{ mm (S31)} = L / 459$

L'utente deve controllare se le deformate sono conformi ai dettami di progetto e prendere in considerazione una controfreccia all'occorrenza.

Frequenze proprie

Carico / Combinazione	Massa assunta come concentrata	Massa assunta come distribuita
G	5.30Hz	6.04Hz
G + 0.1 Q1	4.98Hz	5.67Hz
G + 0.2 Q1	4.70Hz	5.36Hz
G + 0.3 Q1	4.47Hz	5.09Hz
G + 0.4 Q1	4.27Hz	4.87Hz
G + 0.5 Q1	4.10Hz	4.67Hz

Questo Software facilita il calcolo ingegneristico preliminare nei confronti delle costruzioni in acciaio. Basato su metodi di calcolo in accordo con i principi delle Normative Tecniche applicate, tale Software permette di condurre un determinato numero di verifiche con l'intento di individuare una soluzione in fase di progetto preliminare. Il Software non ammette l'analisi di tutte le situazioni reali e di portare a termine in modo esaustivo tutte le verifiche rilevanti necessarie ad uno studio in fase esecutiva che richiede in ogni caso il parere di un Professionista Ingegnere del settore.

Vista la complessità della metodologia di calcolo, questo software è rivolto ai professionisti progettisti di strutture in acciaio (i quali sono pienamente a conoscenza delle possibilità, limiti ed adeguatezza per l'impiego in casi pratici). L'utente deve utilizzare il software sotto la Sua propria responsabilità ed a proprio rischio.

Questo Software può essere utilizzato dall'utente del software, la proprietà ed i diritti nello sviluppo del software continuano ad appartenere esclusivamente ad ArcelorMittal Commercial Sections S.A. (o, in base al caso specifico, al settore di ArcelorMittal Group in possesso dei diritti d'autore. Nessuna garanzia è accordata all'utente. L'utente riconosce ArcelorMittal Commercial Sections S.A. svincolata da ogni responsabilità ed ogni diretto e/o conseguente danno derivante dall'utilizzo del software stesso, in particolare da quelli risultanti da un uso inappropriato e/o inadeguato al contesto/scopo.