

S.S. 131 di "Carlo Felice"

Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131
Risoluzione dei nodi critici – 1° stralcio
dal km 158+000 al km 162+700

PERIZIA DI VARIANTE TECNICA

Numero 9131 del 10/02/2022

CA283

IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Francesca Martina Tedde

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Dott. Ing. Roberta Cabras

IL DIRETTORE OPERATIVO

Geom. Ignazio Francesco Tuffu

Dott. Ing. Cesare Santilli

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

Dott. Ing. Gianni Cuglietta

PROTOCOLLO

DATA

IMPRESA APPALTATRICE

*RTI: Consorzio Stabile Medil S. C. P. A. (mandataria);
Ottoerre Group s.r.l.; Achenza s.r.l.; Industria Costruzioni s.r.l.*

OPERE D'ARTE MINORI

Segnaletica – Portali

Relazione progetto Portale Tipologico 2 sp 10 mm

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

PVCA01 E 2201

NOME FILE

T000M03STRRE03_A

CODICE

ELAB.

T000M03STRRE03

REVISIONE

SCALA:

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1.	PREMESSA	1
2.	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	2
2.1.	LEGGI E NORME	2
2.2.	VITA UTILE E CLASSE DELLA STRUTTURA	3
2.3.	CLASSE D'USO	3
2.4.	CARATTERISTICHE SISMICHE	3
2.5.	IPOSTESI E CRITERI DI CALCOLO	10
2.6.	CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA	15
3.	RELAZIONE SUI MATERIALI	17
4.	RELAZIONE DI CALCOLO	18
4.1.	ANALISI DEI CARICHI	18
4.1.1.	Carichi verticali	18
4.1.2.	Carichi orizzontali	18
4.2.	SOLLECITAZIONI SULLA STRUTTURA	21
4.3.	DEFINIZIONE DEL MODELLO	23
4.4.	SOLLECITAZIONI	29
4.5.	VERIFICHE SLU	40
4.6.	VERIFICHE SLE	51
4.6.1.	Deformazioni	51
4.7.	CONCLUSIONI	51
5.	VERIFICA DELLE UNIONI	52
5.1.	VERIFICA DEL GIUNTO TRAVERSO-TRAVERSO	52
5.1.1.	Verifica dei bulloni M18 classe 8.8	53
5.1.2.	Verifica della piastra 730x530x20 in acciaio S275	53
5.1.3.	Verifica della saldatura a cordone d'angolo $a = 7,1$ mm	54
5.2.	VERIFICA DEL GIUNTO TRAVERSO-PIEDRITTO	55
5.3.	VERIFICA DEL GIUNTO PIEDRITTO-PLinto di FoNDAZIONE	56
5.3.1.	Verifica dei tirafondi M30 S355	58
5.3.2.	Verifica della piastra 530x930x30 in acciaio S275	58
5.3.3.	Verifica della saldatura a cordone d'angolo $a = 8,5$ mm	59
5.3.4.	Verifica della lunghezza di ancoraggio del tirafondo	59

1. PREMESSA

Si riporta, di seguito, il progetto dei portali a bandiera relativi all'appalto "*Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131 dal km 108+300 al km 209+500 – risoluzione dei nodi critici - 1° stralcio*" come da modifiche proposte in virtù della non conformità dei portali del progetto esecutivo. La modifica effettuata consiste nell'aumento degli spessori dei piedritti e dei traversi, portandoli dai precedenti 5 mm per i traversi e 6 mm per i piedritti, ad uno spessore di 10 mm complessivo.

I portali relativi allo svincolo di Bonorva sono di diverse dimensioni e sostengono cartelloni di dimensioni varie. Nella progettazione si individuano due tipologici in relazione alle dimensioni del portale stesso.

Il tipologico 1 ha come dimensioni lunghezza del traverso superiore 13,00 m e altezza del pilone verticale 7,10 m, che comprende i portali che hanno lunghezza superiore a 10,10 m e qualsiasi altezza di pilone verticale, il tipologico 2 ha lunghezza di traverso 10,00 m e altezza 4,50 m, che comprende i portali che hanno lunghezza di traverso inferiore a 10,07 m e qualsiasi altezza (la massima è 4,25 m). La cartellonistica considerata è quella con massima superficie esposta al vento per ogni tipologia, e cioè:

Per tipologico 1 – un cartello 2,25x1,80 m posto all'estremità del traverso e un cartellone di dimensioni 3,25x2,20 m posto all'interno a distanza di circa 20 cm dal precedente.

Per tipologico 2 – un cartellone di dimensioni 3,50x3,00 m posto all'estremità del traverso.

La struttura metallica è formata da elementi in lamiera saldata a formare uno scatolare, a sezione variabile per il piedritto e costante per il traverso.

La struttura è fissata alla fondazione tramite una piastra orizzontale e tirafondi.

Scopo della presente relazione è la verifica statica della struttura metallica. La fondazione non sarà considerata nella presente relazione.

Nella presente relazione si considera esclusivamente il portale tipologico 2.

2. RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

2.1. LEGGI E NORME

I seguenti calcoli sono stati compilati in osservanza delle leggi e norme vigenti ed in particolare:

- legge n° 1086 del 5/11/1971 e conseguente D.M. ministero LL.PP. del 09/01/1996 “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- legge n° 64 del 02/02/1974 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- D.M. min. Infrastrutture 17/01/2018 “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”
- Circ. Min. Infrastrutture e trasporti 21/01/2019, n° 7 C.S.LL.PP. “Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17/01/2018.
- Appendici Nazionali agli EUROCODICI (Voti n 98 del 24/09/2010 e n. 4 del 25/02/2011 Del CSLLPP.
- UNI EN 1991-1-1. – Eurocodice 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di Volume, Pesì Propri e Sovraccarichi sugli edifici;
- UNI EN 1991-1-3. – Eurocodice 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 1-3: Azioni in generale – Azioni di neve;
- UNI EN 1991-2-4. – Eurocodice 1 - Basi di calcolo ed azioni sulle strutture. Parte 2-4: Azioni sulle strutture – Azioni del Vento;
- UNI-EN-1993-1-1 – EC3 - Progettazione delle strutture di acciaio: Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI-EN-1993-1-8: – Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI-EN-1998-1 – EUROCODICE 8 " Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1- Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- CNR DT 207/2018 – “Istruzioni per la valutazione delle azioni del Vento sulle Costruzioni”;

2.2. VITA UTILE E CLASSE DELLA STRUTTURA

La struttura in esame è una struttura che ha carattere normale essendo una struttura di tipo complemento stradale e quindi ha una vita di progetto di 50 anni.

2.3. CLASSE D'USO

Visto l'uso della struttura che si trova al di sopra di una strada a scorrimento e quindi con scarsa probabilità di affollamento, essa ricade in classe d'uso II.

La vita utile in funzione delle azioni sismiche è da incrementare di $C_u = 1,00$.

Quindi, la vita utile diviene $VR = 50 \times 1,00 = 50$ anni.

2.4. CARATTERISTICHE SISMICHE

Le strutture si trovano lungo la strada "SS 131 Carlo Felice" in corrispondenza dello svincolo di Bonorva e quindi nel Comune di Bonorva (SS), di zona sismica di classe 4 secondo le nuove classificazioni dettate dalla O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e secondo la Delibera della Regione Sardegna n 15/31 del 30/03/2004.

Il terreno di fondazione è stato considerato in zona di categoria del suolo B con tipologia Topografica T1.

Le azioni sismiche sono da individuarsi con il seguente criterio:

per individuare il moto sismico del suolo si utilizzano degli spettri di risposta elastica normalizzati sulle tre componenti principali, una verticale e due orizzontali, e tale spettro ha una forma relativa allo smorzamento convenzionale del 5%, indipendente dal grado di sismicità moltiplicata per il valore dell'accelerazione massima convenzionale del terreno che caratterizza il sito.

Per le strutture di classe II i valori di a_g e degli spettri sono ricavabili attraverso dei programmi di calcolo in funzione delle coordinate geografiche del sito.

Da tali parametri, opportunamente maggiorati si hanno le caratteristiche degli spettri per i vari stati limite di verifica della struttura.

TABELLA RIASSUNTIVA PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale della struttura	Classe d'uso	Coordinate Geog		Categoria Suolo	Categoria Topografica
		Long E	Lat N		
50 anni	II	8°,7494	40°,4072	B	T1

PARAMETRI SISMICI

	TR	a_g/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga ($a_g * S$) (m/s ²)
SLO	30	0.0186	2.6100	0.27	1.43	1.20	0.219
SLD	50	0.0235	2.6700	0.30	1.40	1.20	0.277
SLV	475	0.0500	2.8800	0.34	1.36	1.20	0.589
SLE	475	0.0500	2.8800	0.34	1.36	1.20	0.589
SLC	975	0.0603	2.9800	0.37	1.34	1.20	0.710

Angolo del sisma nel piano orizzontale	0
Sisma verticale	Presente
Fattore di comportamento q_v per sisma verticale per SLV	1.5
Combinazione dei modi	CQC
Combinazione componenti azioni sismiche	NTC - Eurocodice 8
λ	0.3
μ	0.3

PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO

	Classe Duttilità	Sotto-sist. Strutturale	α_U/α_1	q_0	K_R	q
Direzione 1	CD "B"	Pendolo inverso	---	2,00	1,00	2,00
Direzione 2	CD "B"	Pendolo Inverso	---	2,00	1,00	2,00

Cautelativamente si considera $q = 1,00$ (struttura non dissipativa) per il sisma orizzontale.

Per il sisma verticale si utilizza $q = 1,50$

Definizione degli spettri di calcolo:

in relazione ai parametri presi in considerazione in precedenza, si assumono i seguenti spettri elastici orizzontali e verticali in relazione allo stato limite di salvaguardia della vita, non essendo, nel progetto specifico, rappresentativo lo stato limite di Danno e di Operatività.

2.5. IPOTESI E CRITERI DI CALCOLO

Condizioni di carico

Si considerano le seguenti condizioni di carico:

- 1) Peso proprio – solo struttura metallica
- 2) Peso permanente – Pannelli di segnalazione
- 3) Carico dovuti alla neve
- 4) Carico dovuto al vento frontale
- 5) Carico dovuto al vento laterale
- 6) Variazioni Termiche
- 7) Azioni sismiche

Combinazioni di carico

Si considerano le seguenti tipologie di combinazioni di carico:

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Attiva Wir

In cui i coefficienti parziali e di combinazione sono i seguenti:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Gli Stati limite Considerati sono i seguenti:

STR - Verifiche dello stato limite ultimo delle strutture in elevazione e fondazione

GEO – Verifiche dello stato limite di resistenza del terreno

EQU – Verifiche dello stato limite di equilibrio della struttura come corpo rigido

La struttura è all'aperto e quindi è soggetta alla neve, vento e variazioni termiche di norma.

In tale progetto si considera lo stato limite di salvaguardia della vita in quanto gli stati limite di Operatività, Danno e Collasso non sono pertinenti al tipo di struttura e non sono richiesti dalla norma per l'uso previsto.

COMBINAZIONI DI CARICO

NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
1	Dinamica	Azione sismica: Presente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	0.000
			Variabile: Vento	Condizione 3	0.000
2	Statica Vento Frontale	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 3	1.500
7	Statica Vento Laterale	Azione sismica: Sisma assente	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.300
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.300
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.500
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.500

COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

Num.	Descrizione	Parametri	Tipo azione/categoria	Condizione	Moltiplicatore
3	Rara Vento Frontale	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 3	1.000
8	Rara Vento Laterale	Tipologia: Rara	Permanente: Peso Proprio	Condizione peso proprio	1.000
			Permanente: Permanente portato	Condizione 1	1.000
			Variabile: Neve	Condizione 2	1.000
			Variabile: Vento	Condizione 4	1.000

Azioni sismiche

La norma di riferimento prevede di eseguire analisi lineari con spettro di risposta, per cui il modello di calcolo adottato è di tipo elastico. Il modello è caratterizzato da tanti gradi di libertà quanto la reale configurazione strutturale impone. Infatti all'interno del modello sono stati inseriti tutti gli elementi previsti senza la necessità di ricorrere a semplificazioni.

Per la struttura metallica è stata eseguita una analisi dinamica modale associata allo spettro di progetto, considerato il metodo normale per la definizione delle sollecitazioni sismiche di progetto. Tale metodologia è stata applicata considerando il modello tridimensionale della struttura.

L'analisi modale prevede di calcolare, tramite l'utilizzo dello spettro di risposta di pseudo accelerazione, i valori massimi di sollecitazioni e spostamenti associati a ciascun modo di vibrare della struttura supposta elastica lineare e quindi combinarli in modo opportuno.

Analisi dinamica modale

Si è conseguita un'analisi dinamica modale associata agli spettri di progetto considerato in precedenza, la quale è considerata il metodo normale per la definizione delle sollecitazioni sismiche di progetto. Lo spettro deve essere applicato sul modello tridimensionale della passerella, che è una struttura simmetrica rispetto ai due assi principali.

L'analisi modale prevede di calcolare, tramite l'utilizzo dello spettro di risposta di pseudo- accelerazione definito successivamente, i valori massimi di sollecitazione e spostamenti associati a ciascun modo di vibrare della struttura supposta elastica lineare e quindi combinarli in modo opportuno, come riportato in precedenza nelle combinazioni di carico.

La norma suggerisce di considerare nell'analisi tutti i modi con massa partecipante superiore a 5% o alternativamente un numero di modi tale per cui la massa partecipante risulti superiore all'85%.

Poiché tutti i modi non raggiungono il massimo simultaneamente e nell'ipotesi che i modi di vibrare non risultano essere indipendenti l'uno all'altro, cioè $T_j \leq 0,90T_i$ per $T_j \leq T_i$, questi verranno combinati utilizzando una combinazione di quadratica completa (CQC) data dalla relazione:

$$E = \left(\sum \sum \rho_{i,j} E_i E_j \right)^{1/2}$$

Dove

$$\rho = \frac{(8 \cdot \xi^2 (1 + \beta_{i,j}) \beta_{i,j}^{3/2})}{((1 - \beta_{i,j}^2)^2 + 4\xi^2 \beta_{i,j} (1 + \beta_{i,j})^2)}$$

con il seguente significato dei simboli adottati

$$\beta_{i,j} = \frac{\omega_i}{\omega_j} \quad (\text{rapporto delle pulsazioni})$$

$$\omega_i = \frac{2\pi}{T_i} \quad (\text{pulsazione})$$

2.6. CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Il portale è un tipologico delle dimensioni 10,00x4,50 m e raggruppa i seguenti portali specifici che sono posti nella strada principale in prossimità degli svincoli di Bonorva (SS).

Le dimensioni dei portali considerati sono le seguenti:

SVINCOLO BONORVA SUD

1) Portale direzione Nord inizio corsia di uscita – Km158+350

Lunghezza traverso 10,07 m

Altezza piedritto 4,25 m

Cartellone estremo: 2,25x1,80 m

Cartellone interno: 3,25x1,80 m

2) Portale direzione Sud a 700 m da inizio corsia di uscita – Km159+465

Lunghezza traverso 7,60 m

Altezza piedritto 2,82 m

Cartellone unico: 3,50x3,00 m

Il tipologico considerato ha le seguenti dimensioni:

Lunghezza traverso 10,00 m

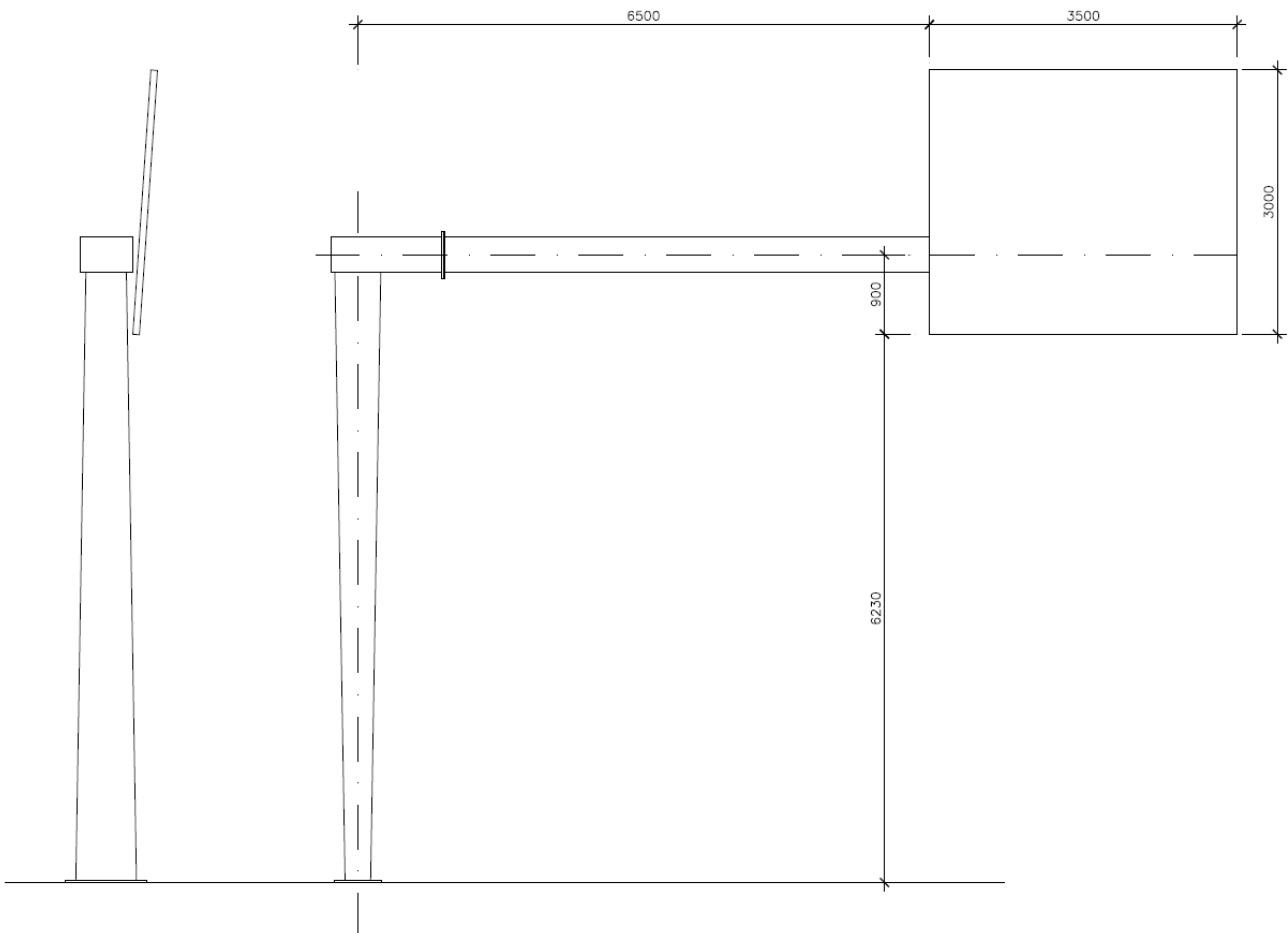
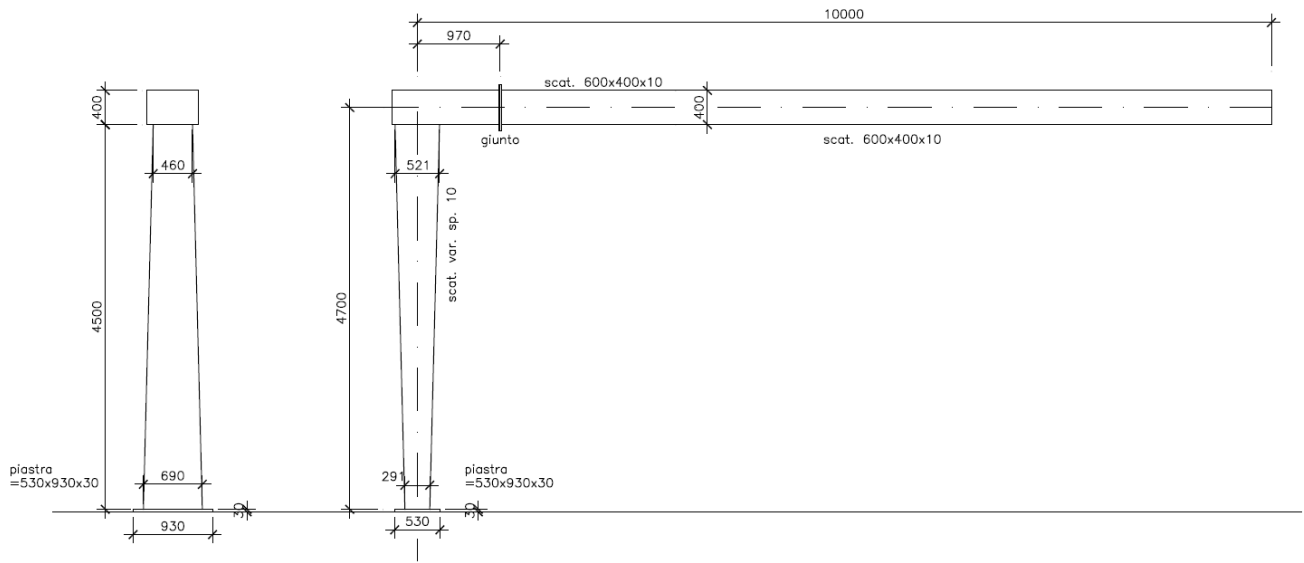
Altezza piedritto 4,50 m

Il piedritto ha sezione variabile 291x690x10 mm alla base e 521x460x10 mm alla sommità.

Il traverso ha sezione costante 400x600x10 mm.

Il collegamento tra traverso e piedritto è saldato, a distanza 970 mm dall'asse del piedritto, sul traverso c'è un giunto bullonato flangiato con piastre verticali di dimensioni 730x530x20 mm unite con 16 bulloni M20, la piastra all'esterno è rinforzata con 8 fazzoletti di spessore 8 mm. La piastra di base del piedritto ha dimensioni 930x530x30 mm, irrigidita con 8 piastre 125x150x8 mm e fissata alla fondazione tramite 20 tirafondi M30 in barra filettata di lunghezza 1,00 m annegati nella fondazione, e ancorati con dima e contro dima annegata.

Nella figura lo schema del portale e del cartellone:



3. RELAZIONE SUI MATERIALI

I coefficienti di riduzione sono quelli proposti dalla tabella 4.2.VII. del DM 2018.

$\gamma_{M0} = 1,05$ per le verifiche di resistenza delle sezioni di classe 1,2,3 e 4 e per la verifica all'instabilità delle membrature.

Per la verifica delle sezioni tese (considerando la riduzione di resistenza dovuta ai fori): $\gamma_{M0} = 1,25$

Per tutte le parti strutturali

Acciaio da carpenteria - S275JR (UNI-EN 10025) ex Fe 430 B:

$$f_y = 2750 \text{ N/mm}^2$$

$$f_t = 4300 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 206000 \text{ N/mm}^2$$

Per i tirafondi

Acciaio da carpenteria - S355JR (UNI-EN 10025) ex Fe 510 B:

$$f_y = 3550 \text{ N/mm}^2$$

$$f_t = 5100 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 206000 \text{ N/mm}^2$$

Bulloni da carpenteria di classe 8.8:

$$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{tb} = 800 \text{ N/cm}^2$$

4. RELAZIONE DI CALCOLO

4.1. ANALISI DEI CARICHI

4.1.1. Carichi verticali

I pesi della struttura sono direttamente calcolati dal programma utilizzato.

Il peso della struttura di sostegno del cartellone e del cartellone stesso è pari a: $P = 1,50 \text{ KN}$

Carico dovuto alla neve

La provincia di Sassari si trova in zona III ad una quota 650 m slm

$$q_{sk} = 0,51(1+(a_s/481)^2) = 1,44 \text{ KN/m}^2$$

coefficiente di forma

$$\mu = 0,80$$

$$C_E = 1,00$$

$$C_t = 1,00$$

$$q_s = 1,440 \times 0,80 \times 1,00 \times 1,00 = 1,152 \text{ KN/m}^2$$

4.1.2. Carichi orizzontali

SPINTA DEL VENTO (N.T.C. 17/01/2018 e Circ. Min Infr. N° 7 del 21/01/2019)

calcolo della forza dovuta al vento

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

con

p = pressione del vento

q_b = pressione cinetica di riferimento

c_e = coefficiente di esposizione

c_p = coefficiente di forma

c_d = coefficiente dinamico

Zona geografica 6 (Sardegna)

Quota sul livello del mare – 650 m slm

$$v_b = v_{b,o} = 28 \text{ m/sec}$$

$$v_b = v_{b,o} \cdot (1 + k_s(a_s/a_0 - 1)) = 31,02 \text{ m/sec}$$

$$k_s = 0,36$$

$$q_b = 1,25 \times 31,02^2 / 2 = 0,602 \text{ kN/m}^2$$

classe di rugosità D

categoria di esposizione II

$$k_r = 0,19$$

$$z_0 = 0,05 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 4,00 \text{ m}$$

z = altezza dal suolo

$c_t = 1,00$ coefficiente di topografia

$$c_e = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) (7 + c_t \cdot \ln(z/z_0))$$

con $z = z_0$

coefficiente di forma per il cartellone secondo le norme CNR DT207/2018 – paragrafo G.7; per il trasverso (trave rettangolare a spigoli vivi) – vento frontale/laterale secondo le norme CNR DT207/2018 – paragrafo G.10.3; per il piedritto (trave rettangolare a spigoli vivi) – vento frontale/laterale secondo le norme CNR DT207/2018 – paragrafo G.10.3

coefficiente dinamico: $c_d = 1,00$

Nella tabella seguente si riportano le forze da applicare alla struttura ed al tabellone relative al vento frontale e al vento laterale.

Vento Frontale

Elemento	h (m)	q_r (KN/m ²)	A (m ²)	c_e	c_p	c_d	p (KN/m ²)	F (KN)	F (KN/m)
Cartello	4,50	0,602	10,5	1,87	1,80	1,00	2,02	21,24	6,068
Traverso	4,50	0,602	4,00	1,87	1,86	1,00	2,09	8,37	0,837
Piedritto	2,25	0,602	1,91	1,80	1,90	1,00	2,06	3,93	0,836

Vento Laterale

Elemento	h (m)	q_r (KN/m ²)	A (m ²)	c_e	c_p	c_d	p (KN/m ²)	F (KN)	F (KN/m)
Cartello	4,50	0,602	0,35	1,87	1,80	1,00	2,02	0,71	0,202
Traverso	4,50	0,602	0,24	1,87	2,00	1,00	2,25	0,54	0,054
Piedritto	2,25	0,602	2,70	1,80	2,40	1,00	2,60	7,02	1,493

CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE

Carico distribuito con riferimento globale X

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento laterale Piedritto	10	Condizione 4	Variabile: Vento	1.493000	0.000	1.493000	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento globale Y

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento frontale Segnale	4	Condizione 3	Variabile: Vento	6.068000	0.000	6.068000	0.000	0.0000	0.0000
Vento frontale Traverso	7	Condizione 3	Variabile: Vento	0.837000	0.000	0.837000	0.000	0.0000	0.0000
Vento frontale Piedritto	9	Condizione 3	Variabile: Vento	0.836000	0.000	0.836000	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento globale Z

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Neve	2	Condizione 2	Variabile: Neve	-0.691000	0.000	-0.691000	0.000	0.0000	0.0000

Carico distribuito con riferimento locale x

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Val. iniz.	Dist. iniz. nodo I	Val. finale	Dist.fin. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento laterale Segnale	6	Condizione 4	Variabile: Vento	0.202000	0.000	0.202000	0.000	0.0000	0.0000

Forza concentrata con riferimento globale X

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore carico	Dist. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Vento laterale traverso	8	Condizione 4	Variabile: Vento	0.540000	0.000	0.0000	0.0000

Forza concentrata con riferimento globale Z

Descrizione	Cod.	Cond. carico	Tipo Azione/categoria	Valore carico	Dist. nodo I	Aliq.inerz.	Aliq.inerz. SLD
Permanente Peso Pannello	1	Condizione 1	Permanente: Permanente portato	-1.500000	1.750	1.0000	0.0000

4.2. SOLLECITAZIONI SULLA STRUTTURA

Per la valutazione delle sollecitazioni sulla struttura metallica si utilizza il programma di calcolo MasterSap, prodotto da Studio Software AMV s.r.l.. Il modello di calcolo realizzato con questo software e descritto di seguito si ritiene rappresentativo del comportamento reale della struttura e in grado di valutare tutti i possibili effetti dovuti alle azioni agenti sulla stessa. L'analisi impiegata è un'analisi statica conforme al D.M. 17.01.2018.

La modellazione strutturale è realizzata mediante elementi "beam" (piedritto e trasverso) connessi tra loro nei "nodi". Ai nodi sono applicati anche i vincoli esterni (incastro alla base) con elementi in grado di definire le modalità di vincolo e le rigidità nello spazio.

Il programma calcola in automatico il peso degli elementi Il telaio che si considera è vincolato a terra tramite incastro. Su tale telaio si applicano i seguenti carichi:

Peso del tabellone: si considera una forza concentrata pari a 1,50 kN in corrispondenza del centro del tabellone.

Carico dovuto alla neve $P = 1,152 \times 0,60 = 0,691$ KN/m.

Spinta del vento frontale/laterale (ciascun tabellone): si considera un carico ripartito della lunghezza del tabellone.

Spinta del vento frontale sul trasverso: si considera un carico ripartito nella parte del trasverso non coperta dal tabellone.

Spinta del vento laterale: si considera una forza concentrata all'estremità del trasverso.

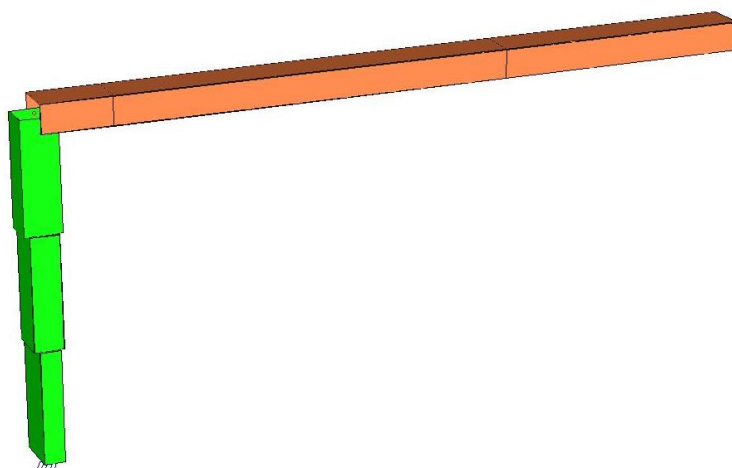
Spinta del vento frontale/laterale sul piedritto: si considera un carico ripartito della lunghezza del piedritto.

Le azioni sismiche sono inserite con analisi modale.

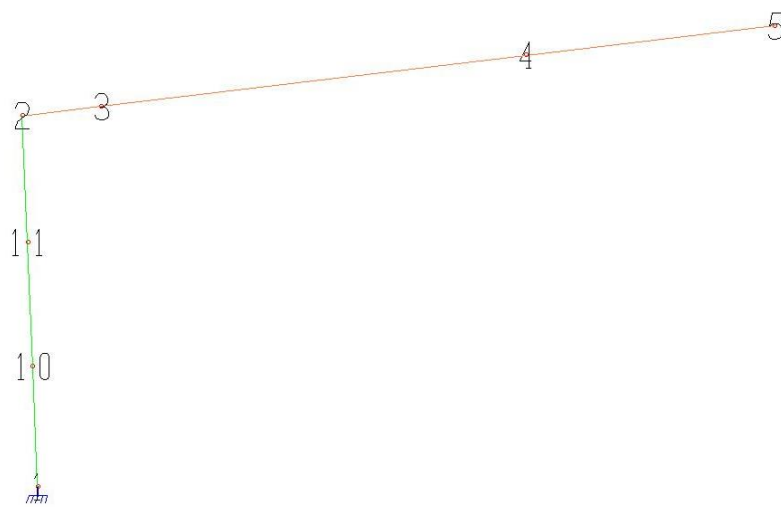
I coefficienti di amplificazione sono inseriti direttamente nell'input di programma e sono riportati al paragrafo 2.5.

Le sezioni vengono composte direttamente dal programma in funzione della geometria, e le sezioni variabili sono definite suddividendo l'elemento in 3 aste le cui sezioni corrispondono alla sezione iniziale, alla sezione di mezzera e alla sezione finale.

Qui di seguito si riporta lo schema del telaio.



Schema del telaio



4.3. DEFINIZIONE DEL MODELLO

NODI DEL MODELLO

Nodo	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Temper.	uX	uY	uZ	rX	rY	rZ
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0
2	0.000	0.000	4.700	0.000	0	0	0	0	0	0
3	0.970	0.000	4.700	0.000	0	0	0	0	0	0
4	6.500	0.000	4.700	0.000	0	0	0	0	0	0
5	10.000	0.000	4.700	0.000	0	0	0	0	0	0
10	0.000	0.000	1.567	0.000	0	0	0	0	0	0
11	0.000	0.000	3.133	0.000	0	0	0	0	0	0

Legenda: descrizione della simbologia adottata per i gradi di liberta'

Simbolo	Descrizione del Grado di Liberta'
0	libero
1	bloccato
MASTER	Master di una o piu' relazioni

GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Offset strutturali/Conci rigidi

Asta	Nodi		K	Conessioni		Mat.	Sez.
	I	J		Nodo I	Nodo J		
1	1	10	0	Rigida	Rigida	1	1
2	10	11	0	Rigida	Rigida	1	4
3	11	2	0	Rigida	Rigida	1	2

GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVERSO

Offset strutturali/Conci rigidi

Asta	Nodi		K	Conessioni		Mat.	Sez.
	I	J		Nodo I	Nodo J		
1	4	5	0	Rigida	Rigida	1	3
2	3	4	0	Rigida	Rigida	1	3
3	2	3	0	Rigida	Rigida	1	3

GRUPPI ELEMENTO FINITO VINCOLO

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: INCASTRO

VINCOLI STANDARD

Nodo	Rigid. Trasl. X	Rigid. Rotaz. X	Rigid. Trasl. Y	Rigid. Rotaz. Y	Rigid. Trasl. Z	Rigid. Rotaz. Z
1	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09	+1.00e+09

GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO

GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Asta		Carichi	
1	Codice carico	9	10
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000
2	Codice carico	9	10
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000
3	Codice carico	9	10
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000

GRUPPO NUMERO: 2- DESCRIZIONE: TRAVERSO

Asta		Carichi			
1	Codice carico	1	2	4	6
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	Codice carico	2	7		
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000		
3	Codice carico	2	7	8	
	Moltiplicatore	1.0000	1.0000	1.0000	

SPOSTAMENTI/ROTAZIONI NODI NON BLOCCATI

COMBINAZIONE DI CARICO: 1 - DESCRIZIONE: DINAMICA

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+3.77e-21	+0.00e+00	-2.34e-08	+0.00e+00	+8.72e-08	+0.00e+00
2	+1.21e-02	+0.00e+00	-2.39e-05	+0.00e+00	+4.25e-03	+0.00e+00
3	+1.21e-02	+0.00e+00	-4.52e-03	+0.00e+00	+4.94e-03	+0.00e+00
4	+1.21e-02	+0.00e+00	-3.85e-02	+0.00e+00	+6.83e-03	+0.00e+00
5	+1.21e-02	+0.00e+00	-6.28e-02	+0.00e+00	+6.95e-03	+0.00e+00
10	+1.72e-03	+0.00e+00	-8.89e-06	+0.00e+00	+2.19e-03	+0.00e+00
11	+6.12e-03	+0.00e+00	-1.68e-05	+0.00e+00	+3.42e-03	+0.00e+00

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+1.21e-02	+0.00e+00	-6.28e-02	+0.00e+00	+6.95e-03	+0.00e+00	+6.39e-02
Nodo	2	0	5	0	5	0	5

COMBINAZIONE DI CARICO: 2 - DESCRIZIONE: STATICA VENTO FRONTALE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+7.14e-21	+4.59e-08	-4.08e-08	-2.02e-07	+1.65e-07	+2.89e-07
2	+2.30e-02	+6.93e-03	-4.34e-05	-2.27e-03	+8.05e-03	+1.82e-02
3	+2.30e-02	+2.53e-02	-8.55e-03	-2.27e-03	+9.36e-03	+1.95e-02
4	+2.30e-02	+1.47e-01	-7.28e-02	-2.27e-03	+1.29e-02	+2.35e-02
5	+2.30e-02	+2.30e-01	-1.19e-01	-2.27e-03	+1.31e-02	+2.38e-02
10	+3.26e-03	+9.83e-04	-1.57e-05	-1.10e-03	+4.16e-03	+7.53e-03
11	+1.16e-02	+3.48e-03	-3.02e-05	-1.90e-03	+6.48e-03	+1.30e-02

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+2.30e-02	+2.30e-01	-1.19e-01	-2.27e-03	+1.31e-02	+2.38e-02	+2.60e-01
Nodo	2	5	5	2	5	5	5

COMBINAZIONE DI CARICO: 3 - DESCRIZIONE: RARA VENTO FRONTALE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+5.26e-21	+3.06e-08	-3.03e-08	-1.35e-07	+1.22e-07	+1.93e-07
2	+1.69e-02	+4.62e-03	-3.21e-05	-1.51e-03	+5.93e-03	+1.21e-02
3	+1.69e-02	+1.68e-02	-6.31e-03	-1.51e-03	+6.90e-03	+1.30e-02
4	+1.69e-02	+9.78e-02	-5.37e-02	-1.51e-03	+9.50e-03	+1.57e-02
5	+1.69e-02	+1.53e-01	-8.74e-02	-1.51e-03	+9.66e-03	+1.59e-02
10	+2.40e-03	+6.56e-04	-1.17e-05	-7.30e-04	+3.06e-03	+5.02e-03
11	+8.54e-03	+2.32e-03	-2.24e-05	-1.27e-03	+4.78e-03	+8.68e-03

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+1.69e-02	+1.53e-01	-8.74e-02	-1.51e-03	+9.66e-03	+1.59e-02	+1.77e-01
Nodo	2	5	5	2	5	5	5

COMBINAZIONE DI CARICO: 7 - DESCRIZIONE: STATICA VENTO LATERALE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl_Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+1.24e-08	+0.00e+00	-4.08e-08	+0.00e+00	+1.99e-07	+0.00e+00
2	+2.59e-02	+0.00e+00	-4.34e-05	+0.00e+00	+8.85e-03	+0.00e+00
3	+2.59e-02	+0.00e+00	-9.33e-03	+0.00e+00	+1.02e-02	+0.00e+00
4	+2.59e-02	+0.00e+00	-7.80e-02	+0.00e+00	+1.37e-02	+0.00e+00
5	+2.59e-02	+0.00e+00	-1.27e-01	+0.00e+00	+1.39e-02	+0.00e+00
10	+3.83e-03	+0.00e+00	-1.57e-05	+0.00e+00	+4.78e-03	+0.00e+00
11	+1.33e-02	+0.00e+00	-3.02e-05	+0.00e+00	+7.25e-03	+0.00e+00

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+2.59e-02	+0.00e+00	-1.27e-01	+0.00e+00	+1.39e-02	+0.00e+00	+1.29e-01
Nodo	4	0	5	0	5	0	5

COMBINAZIONE DI CARICO: 8 - DESCRIZIONE: RARA VENTO LATERALE

Nodo	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+8.26e-09	+0.00e+00	-3.03e-08	+0.00e+00	+1.44e-07	+0.00e+00
2	+1.89e-02	+0.00e+00	-3.21e-05	+0.00e+00	+6.47e-03	+0.00e+00
3	+1.89e-02	+0.00e+00	-6.82e-03	+0.00e+00	+7.43e-03	+0.00e+00
4	+1.89e-02	+0.00e+00	-5.72e-02	+0.00e+00	+1.00e-02	+0.00e+00
5	+1.89e-02	+0.00e+00	-9.27e-02	+0.00e+00	+1.02e-02	+0.00e+00
10	+2.78e-03	+0.00e+00	-1.17e-05	+0.00e+00	+3.48e-03	+0.00e+00
11	+9.68e-03	+0.00e+00	-2.24e-05	+0.00e+00	+5.29e-03	+0.00e+00

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI

	Trasl.X	Trasl.Y	Trasl.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
Deform. nodali	+1.89e-02	+0.00e+00	-9.27e-02	+0.00e+00	+1.02e-02	+0.00e+00	+9.46e-02
Nodo	4	0	5	0	5	0	5

4.4. SOLLECITAZIONI

FORZE/MOMENTI

FORZE MOMENTI PER GRUPPI TRAVE

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Elem./C.c.	Fx/I	Fx/J	Fy/I	Fy/J	Fz/I	Fz/J	Mx/I	Mx/J	My/I	My/J	Mz/I	Mz/J
El: 1 - C.c: 1	2.337e+01	-2.107e+01	3.795e-12	-3.795e-12	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	8.725e+01	-8.725e+01
El: 1 - C.c: 2	4.075e+01	-3.776e+01	7.149e-12	-7.149e-12	4.591e+01	-4.395e+01	-2.893e+02	2.893e+02	-2.019e+02	1.315e+02	1.652e+02	-1.652e+02
El: 1 - C.c: 3	3.028e+01	-2.798e+01	5.272e-12	-5.272e-12	3.061e+01	-2.930e+01	-1.929e+02	1.929e+02	-1.346e+02	8.770e+01	1.218e+02	-1.218e+02
El: 1 - C.c: 7	4.075e+01	-3.776e+01	1.240e+01	-8.888e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.988e+02	-1.821e+02
El: 1 - C.c: 8	3.028e+01	-2.798e+01	8.264e+00	-5.925e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.441e+02	-1.330e+02
El: 2 - C.c: 1	2.107e+01	-1.877e+01	3.565e-12	-3.565e-12	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	8.725e+01	-8.725e+01
El: 2 - C.c: 2	3.776e+01	-3.477e+01	6.836e-12	-6.836e-12	4.395e+01	-4.198e+01	-2.893e+02	2.893e+02	-1.315e+02	6.423e+01	1.652e+02	-1.652e+02
El: 2 - C.c: 3	2.798e+01	-2.568e+01	5.033e-12	-5.033e-12	2.930e+01	-2.799e+01	-1.929e+02	1.929e+02	-8.770e+01	4.282e+01	1.218e+02	-1.218e+02
El: 2 - C.c: 7	3.776e+01	-3.477e+01	8.888e+00	-5.379e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.821e+02	-1.709e+02
El: 2 - C.c: 8	2.798e+01	-2.568e+01	5.925e+00	-3.586e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.330e+02	-1.256e+02
El: 3 - C.c: 1	1.877e+01	-1.647e+01	2.826e-12	-2.826e-12	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	8.725e+01	-8.725e+01
El: 3 - C.c: 2	3.477e+01	-3.178e+01	5.444e-12	-5.444e-12	4.198e+01	-4.002e+01	-2.893e+02	2.893e+02	-6.423e+01	8.289e-14	1.652e+02	-1.652e+02
El: 3 - C.c: 3	2.568e+01	-2.338e+01	4.006e-12	-4.006e-12	2.799e+01	-2.668e+01	-1.929e+02	1.929e+02	-4.282e+01	5.526e-14	1.218e+02	-1.218e+02
El: 3 - C.c: 7	3.477e+01	-3.178e+01	5.379e+00	-1.871e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.709e+02	-1.652e+02
El: 3 - C.c: 8	2.568e+01	-2.338e+01	3.586e+00	-1.247e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.256e+02	-1.218e+02

GRUPPO NUMERO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVERSO

Elem./C.c.	Fx/I	Fx/J	Fy/I	Fy/J	Fz/I	Fz/J	Mx/I	Mx/J	My/I	My/J	Mz/I	Mz/J
El: 1 - C.c: 1	-3.472e-12	3.472e-12	6.741e+00	-2.829e-13	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.180e+01	1.742e-13
El: 1 - C.c: 2	-5.473e-12	5.473e-12	1.239e+01	-4.267e-13	3.186e+01	-8.473e-13	-3.204e-15	3.204e-15	-5.575e+01	1.199e-13	2.168e+01	2.608e-13
El: 1 - C.c: 3	-4.111e-12	4.111e-12	9.160e+00	-3.222e-13	2.124e+01	-5.649e-13	-2.136e-15	2.136e-15	-3.717e+01	7.994e-14	1.603e+01	1.971e-13
El: 1 - C.c: 7	-1.061e+00	6.116e-12	1.239e+01	-4.185e-13	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	2.168e+01	2.031e-13
El: 1 - C.c: 8	-7.070e-01	4.540e-12	9.160e+00	-3.167e-13	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.603e+01	1.587e-13
El: 2 - C.c: 1	-3.381e-12	3.381e-12	1.502e+01	-6.741e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	7.197e+01	-1.180e+01
El: 2 - C.c: 2	-6.227e-12	6.227e-12	2.889e+01	-1.239e+01	3.880e+01	-3.186e+01	7.659e-16	-7.659e-16	-2.511e+02	5.575e+01	1.358e+02	-2.168e+01
El: 2 - C.c: 3	-4.602e-12	4.602e-12	2.126e+01	-9.160e+00	2.587e+01	-2.124e+01	5.106e-16	-5.106e-16	-1.674e+02	3.717e+01	1.001e+02	-1.603e+01
El: 2 - C.c: 7	-1.061e+00	1.061e+00	2.889e+01	-1.239e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.358e+02	-2.168e+01
El: 2 - C.c: 8	-7.070e-01	7.070e-01	2.126e+01	-9.160e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.001e+02	-1.603e+01
El: 3 - C.c: 1	2.403e-12	-2.403e-12	1.647e+01	-1.502e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	8.725e+01	-7.197e+01
El: 3 - C.c: 2	-5.581e-13	5.581e-13	3.178e+01	-2.889e+01	4.002e+01	-3.880e+01	-1.012e-14	1.012e-14	-2.893e+02	2.511e+02	1.652e+02	-1.358e+02
El: 3 - C.c: 3	-5.171e-14	5.171e-14	2.338e+01	-2.126e+01	2.668e+01	-2.587e+01	-6.750e-15	6.750e-15	-1.929e+02	1.674e+02	1.218e+02	-1.001e+02
El: 3 - C.c: 7	-1.871e+00	1.061e+00	3.178e+01	-2.889e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.652e+02	-1.358e+02
El: 3 - C.c: 8	-1.247e+00	7.070e-01	2.338e+01	-2.126e+01	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	0.000e+00	1.218e+02	-1.001e+02

TABELLA FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Pulsazione (Rad/sec)	Frequenza (Hz)	Periodo (sec)	Precisione
1	1.359e+01	2.162e+00	4.624e-01	4.441e-16
2	1.375e+01	2.189e+00	4.568e-01	4.441e-16
3	5.052e+01	8.041e+00	1.244e-01	4.441e-16
4	9.065e+01	1.443e+01	6.931e-02	4.441e-16
5	1.436e+02	2.285e+01	4.377e-02	4.441e-16
6	1.979e+02	3.150e+01	3.174e-02	4.441e-16
7	4.642e+02	7.389e+01	1.353e-02	4.441e-16
8	6.718e+02	1.069e+02	9.353e-03	4.441e-16
9	6.865e+02	1.093e+02	9.152e-03	4.441e-16
10	1.057e+03	1.683e+02	5.942e-03	4.441e-16

TABELLA FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE E AUTOVETTORI

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
1	1.359e+01	2.162e+00	4.624e-01	4.441e-16
2	1.375e+01	2.189e+00	4.568e-01	4.441e-16
3	5.052e+01	8.041e+00	1.244e-01	4.441e-16
4	9.065e+01	1.443e+01	6.931e-02	4.441e-16
5	1.436e+02	2.285e+01	4.377e-02	4.441e-16
6	1.979e+02	3.150e+01	3.174e-02	4.441e-16
7	4.642e+02	7.389e+01	1.353e-02	4.441e-16
8	6.718e+02	1.069e+02	9.353e-03	4.441e-16
9	6.865e+02	1.093e+02	9.152e-03	4.441e-16
10	1.057e+03	1.683e+02	5.942e-03	4.441e-16

MODO NUMERO: 1 - FREQUENZA: 2.16241

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	+8.61e-08	+7.47e-21	-1.86e-07	+4.77e-20	+1.82e-06	+9.94e-33
2	+2.39e-01	+3.66e-28	-2.23e-04	-7.32e-29	+8.11e-02	+6.26e-28
3	+2.39e-01	+9.96e-28	-8.49e-02	-7.32e-29	+9.27e-02	+6.69e-28
4	+2.39e-01	+5.17e-27	-7.25e-01	-7.32e-29	+1.30e-01	+8.08e-28
5	+2.39e-01	+8.04e-27	-1.19e+00	-7.32e-29	+1.34e-01	+8.23e-28
10	+3.53e-02	+1.75e-28	-7.43e-05	-3.49e-29	+4.41e-02	+2.59e-28
11	+1.23e-01	+2.55e-28	-1.48e-04	-6.11e-29	+6.69e-02	+4.47e-28

MODO NUMERO: 2 - FREQUENZA: 2.18892

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	+4.73e-33	+2.08e-07	-8.93e-23	-9.76e-07	+2.62e-21	+1.55e-06
2	-3.48e-19	+3.41e-02	+8.57e-20	-1.12e-02	+2.61e-18	+9.76e-02
3	-8.85e-21	+1.32e-01	+1.69e-20	-1.12e-02	-4.83e-20	+1.04e-01
4	+4.09e-19	+7.84e-01	-1.32e-21	-1.12e-02	+1.12e-19	+1.26e-01
5	-6.99e-19	+1.23e+00	+8.02e-22	-1.12e-02	-1.67e-21	+1.28e-01
10	-3.71e-21	+4.77e-03	-2.61e-19	-5.35e-03	-7.36e-21	+4.03e-02
11	-4.21e-21	+1.70e-02	-2.79e-19	-9.38e-03	-4.05e-19	+6.97e-02

MODO NUMERO: 3 - FREQUENZA: 8.04110

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	+3.44e-06	-6.00e-22	+6.23e-07	-2.13e-18	+8.92e-06	+3.79e-32
2	+6.72e-01	-2.33e-26	+7.46e-04	+5.65e-27	+1.30e-01	+2.33e-27
3	+6.72e-01	-2.09e-26	-9.78e-02	+5.60e-27	+7.59e-02	+2.59e-27
4	+6.75e-01	-2.85e-27	+1.16e-01	+5.38e-27	-1.17e-01	+3.91e-27
5	+6.76e-01	+1.14e-26	+5.93e-01	+5.32e-27	-1.45e-01	+4.16e-27
10	+1.52e-01	-7.97e-27	+2.49e-04	+2.69e-27	+1.57e-01	+9.85e-28
11	+4.25e-01	-1.45e-26	+4.98e-04	+5.33e-27	+1.69e-01	+1.70e-27

MODO NUMERO: 4 - FREQUENZA: 14.42715

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	-9.23e-29	-7.38e-06	+1.46e-19	+3.21e-05	-7.64e-20	+8.42e-07
2	+8.26e-18	-1.08e+00	-6.81e-18	+3.51e-01	+6.78e-17	+5.30e-02
3	-2.44e-19	-1.03e+00	-2.07e-19	+3.51e-01	+4.48e-17	+6.68e-02
4	-8.23e-18	-2.76e-01	+1.86e-20	+3.51e-01	-1.47e-17	+2.09e-01
5	+1.41e-17	+5.74e-01	-1.08e-20	+3.51e-01	+5.54e-18	+2.57e-01
10	+1.03e-19	-1.56e-01	+1.51e-17	+1.73e-01	+2.08e-19	+2.19e-02
11	-8.66e-20	-5.49e-01	+5.50e-18	+2.97e-01	+9.58e-18	+3.79e-02

MODO NUMERO: 5 - FREQUENZA: 22.84712

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	-5.25e-06	-5.74e-20	-8.03e-06	+1.97e-17	-6.89e-06	+2.75e-27
2	-1.03e-01	+8.57e-22	-9.60e-03	-2.89e-22	+1.14e-01	+1.63e-22
3	-1.03e-01	+1.03e-21	-1.85e-01	-2.98e-22	+2.11e-01	+1.51e-22
4	-1.07e-01	+6.89e-22	-8.60e-01	-3.42e-22	-2.62e-01	-3.40e-22

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
5	-1.07e-01	-1.10e-21	+1.06e+00	-3.54e-22	-6.74e-01	-5.79e-22
10	-9.95e-02	+1.69e-22	-3.21e-03	-1.55e-22	-6.98e-02	+7.15e-23
11	-1.78e-01	+4.53e-22	-6.41e-03	-1.36e-22	+1.54e-03	+1.24e-22

MODO NUMERO: 6 - FREQUENZA: 31.50226

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	-6.39e-26	+6.82e-06	+1.01e-18	-2.35e-05	+5.97e-19	-5.69e-06
2	+1.37e-16	+6.94e-01	-1.62e-17	-2.09e-01	+4.88e-16	-3.58e-01
3	-1.51e-17	+3.32e-01	-4.91e-18	-2.09e-01	-2.12e-16	-3.79e-01
4	-1.08e-16	-7.71e-01	+3.89e-19	-2.09e-01	+1.01e-16	+2.27e-01
5	+1.85e-16	+1.03e+00	-2.33e-19	-2.09e-01	-4.13e-17	+6.35e-01
10	+1.31e-18	+1.12e-01	+1.09e-16	-1.19e-01	+1.07e-18	-1.48e-01
11	+6.95e-19	+3.73e-01	+5.86e-17	-1.87e-01	+1.84e-17	-2.56e-01

MODO NUMERO: 7 - FREQUENZA: 73.88603

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	-6.57e-05	-1.39e-17	-1.07e-04	-6.95e-17	-6.68e-05	+8.15e-18
2	+4.88e-02	-4.53e-19	-1.25e-01	+1.55e-19	+8.29e-01	-4.06e-19
3	+5.52e-02	-1.07e-18	-1.06e+00	+3.14e-19	+6.56e-01	-3.81e-19
4	+8.33e-02	+2.04e-19	+1.57e-01	+1.08e-18	-2.47e-01	-3.27e-20
5	+8.90e-02	-1.54e-19	-1.15e-01	+1.29e-18	+2.20e-01	-2.32e-19
10	-8.64e-01	-1.09e-18	-4.29e-02	+5.20e-19	-3.86e-01	-2.64e-19
11	-9.96e-01	-8.52e-19	-8.48e-02	-1.66e-18	+3.66e-01	-4.56e-19

MODO NUMERO: 8 - FREQUENZA: 106.91904

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	-5.59e-21	+1.72e-04	+2.11e-17	-2.29e-04	+2.49e-17	-1.24e-05
2	+4.55e-15	+2.04e-01	+1.23e-15	+1.02e+00	+4.38e-15	-7.83e-01
3	-4.19e-16	-6.17e-01	-1.81e-16	+1.02e+00	-4.31e-15	-5.84e-01
4	-3.79e-15	+1.05e-01	+1.46e-17	+1.02e+00	+1.77e-15	+1.84e-01
5	+6.48e-15	-7.32e-02	-8.49e-18	+1.02e+00	-2.49e-15	-1.50e-01
10	-2.05e-17	+9.67e-01	+6.80e-16	-6.23e-01	+9.88e-18	-3.24e-01
11	+3.04e-17	+1.56e+00	+2.24e-15	+1.63e-01	+6.25e-16	-5.60e-01

MODO NUMERO: 9 - FREQUENZA: 109.26023

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	+1.13e-04	+3.86e-17	-2.53e-04	+1.65e-16	+1.01e-04	+3.86e-17
2	-1.88e-02	-2.46e-17	-2.86e-01	+6.57e-17	-5.68e-02	-3.95e-17
3	-4.78e-02	-3.48e-17	-8.79e-01	+6.66e-17	+3.94e-01	-3.70e-17
4	-1.98e-01	+5.95e-18	+4.59e-02	+7.82e-17	-1.85e-01	+8.04e-18
5	-2.30e-01	-4.05e-18	-3.36e-02	+8.13e-17	+1.14e-01	-9.02e-18
10	+1.21e+00	+4.54e-17	-1.01e-01	-3.33e-17	+3.08e-01	-2.31e-17
11	+9.16e-01	+9.21e-17	-1.98e-01	-1.81e-17	-5.40e-01	-3.99e-17

MODO NUMERO: 10 - FREQUENZA: 168.30458

Nodo	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
1	+2.16e-19	-1.95e-04	+3.39e-16	+1.89e-04	+7.21e-16	-3.76e-05
2	-5.32e-14	+1.81e+00	-9.88e-15	-1.49e+00	+4.41e-15	-2.37e+00
3	-3.84e-15	-6.65e-01	+3.54e-15	-1.49e+00	-4.57e-14	-1.85e+00
4	+5.63e-14	+1.02e-01	-2.71e-16	-1.49e+00	+1.14e-15	+4.62e-01
5	-8.89e-14	-6.39e-02	+1.64e-16	-1.49e+00	-8.82e-15	-2.63e-01
10	+9.45e-16	-7.26e-01	-2.07e-14	+2.34e-01	-1.87e-15	-9.78e-01
11	-2.26e-15	-3.24e-01	-4.17e-14	-7.69e-01	-8.80e-14	-1.69e+00

TABELLA INVILUPPI

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (EX + λ *EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+2.73e-09	+4.58e-10	+9.70e-10	+2.12e-09	+1.07e-08	+3.06e-09
2	+1.18e-03	+7.35e-05	+1.16e-06	+2.42e-05	+3.71e-04	+1.92e-04
3	+1.18e-03	+2.63e-04	+3.81e-04	+2.42e-05	+4.12e-04	+2.06e-04
4	+1.18e-03	+1.55e-03	+3.19e-03	+2.42e-05	+5.79e-04	+2.49e-04
5	+1.18e-03	+2.43e-03	+5.25e-03	+2.42e-05	+6.01e-04	+2.53e-04
10	+1.96e-04	+1.03e-05	+3.88e-07	+1.16e-05	+2.30e-04	+7.95e-05
11	+6.36e-04	+3.68e-05	+7.75e-07	+2.02e-05	+3.23e-04	+1.38e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+1.18e-03	+2.43e-03	+5.25e-03	+2.42e-05	+6.01e-04	+2.53e-04	+5.90e-03
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (λ *EX+EY+ μ *EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+8.35e-10	+1.53e-09	+3.10e-10	+7.06e-09	+3.35e-09	+1.02e-08
2	+3.72e-04	+2.45e-04	+3.70e-07	+8.06e-05	+1.18e-04	+6.42e-04
3	+3.72e-04	+8.75e-04	+1.21e-04	+8.06e-05	+1.31e-04	+6.86e-04
4	+3.72e-04	+5.15e-03	+1.01e-03	+8.06e-05	+1.84e-04	+8.29e-04
5	+3.72e-04	+8.09e-03	+1.67e-03	+8.06e-05	+1.91e-04	+8.45e-04
10	+6.17e-05	+3.45e-05	+1.24e-07	+3.86e-05	+7.25e-05	+2.65e-04
11	+2.00e-04	+1.23e-04	+2.47e-07	+6.74e-05	+1.02e-04	+4.59e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+3.72e-04	+8.09e-03	+1.67e-03	+8.06e-05	+1.91e-04	+8.45e-04	+8.27e-03
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (λ *EX+ λ *EY+EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+9.26e-10	+4.58e-10	+4.15e-10	+2.12e-09	+4.18e-09	+3.06e-09
2	+4.78e-04	+7.35e-05	+4.95e-07	+2.42e-05	+1.53e-04	+1.92e-04
3	+4.78e-04	+2.63e-04	+1.58e-04	+2.42e-05	+1.72e-04	+2.06e-04
4	+4.79e-04	+1.55e-03	+1.33e-03	+2.42e-05	+2.41e-04	+2.49e-04
5	+4.79e-04	+2.43e-03	+2.19e-03	+2.42e-05	+2.50e-04	+2.53e-04
10	+7.76e-05	+1.03e-05	+1.66e-07	+1.16e-05	+9.23e-05	+7.95e-05
11	+2.55e-04	+3.68e-05	+3.31e-07	+2.02e-05	+1.32e-04	+1.38e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+4.79e-04	+2.43e-03	+2.19e-03	+2.42e-05	+2.50e-04	+2.53e-04	+3.31e-03
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX + λ *EY+ μ *EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+9.84e-01	+2.74e+00	+4.58e-01	+3.06e+00	+2.12e+00	+1.08e+01
	+9.84e-01	+2.74e+00	+4.58e-01	+3.06e+00	+1.40e+00	+8.02e+00
2	+9.83e-01	+2.67e+00	+4.54e-01	+3.06e+00	+1.40e+00	+8.02e+00
	+9.83e-01	+2.67e+00	+4.54e-01	+3.06e+00	+6.91e-01	+7.04e+00
3	+9.81e-01	+2.47e+00	+4.41e-01	+3.06e+00	+6.91e-01	+7.04e+00

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
	+9.81e-01	+2.47e+00	+4.41e-01	+3.06e+00	+3.23e-15	+8.20e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (EX +λ*EY+μ*EZ)

GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVERSO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+4.73e-01	+5.42e-01	+1.64e-01	+1.69e-16	+5.75e-01	+1.90e+00
	+4.73e-01	+5.42e-01	+1.64e-01	+1.69e-16	+3.76e-14	+5.78e-14
2	+1.53e+00	+9.91e-01	+3.82e-01	+2.28e-16	+2.67e+00	+7.28e+00
	+1.53e+00	+9.91e-01	+3.82e-01	+2.28e-16	+5.75e-01	+1.90e+00
3	+2.21e+00	+9.79e-01	+4.24e-01	+1.01e-15	+3.06e+00	+8.20e+00
	+2.21e+00	+9.79e-01	+4.24e-01	+1.01e-15	+2.67e+00	+7.28e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+EY+μ*EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+3.23e-01	+8.46e-01	+1.53e+00	+1.02e+01	+7.06e+00	+3.45e+00
	+3.23e-01	+8.46e-01	+1.53e+00	+1.02e+01	+4.67e+00	+2.60e+00
2	+3.22e-01	+8.22e-01	+1.51e+00	+1.02e+01	+4.67e+00	+2.60e+00
	+3.22e-01	+8.22e-01	+1.51e+00	+1.02e+01	+2.30e+00	+2.29e+00
3	+3.21e-01	+7.61e-01	+1.47e+00	+1.02e+01	+2.30e+00	+2.29e+00
	+3.21e-01	+7.61e-01	+1.47e+00	+1.02e+01	+1.08e-14	+2.63e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+EY+μ*EZ)

GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVERSO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.46e-01	+1.75e-01	+5.48e-01	+5.63e-16	+1.92e+00	+6.11e-01
	+1.46e-01	+1.75e-01	+5.48e-01	+5.63e-16	+1.25e-13	+1.90e-14
2	+4.71e-01	+3.20e-01	+1.27e+00	+7.58e-16	+8.89e+00	+2.33e+00
	+4.71e-01	+3.20e-01	+1.27e+00	+7.58e-16	+1.92e+00	+6.11e-01
3	+6.80e-01	+3.20e-01	+1.41e+00	+3.37e-15	+1.02e+01	+2.63e+00
	+6.80e-01	+3.20e-01	+1.41e+00	+3.37e-15	+8.89e+00	+2.33e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+λ*EY+EZ)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: PIEDERITTO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+4.15e-01	+9.26e-01	+4.58e-01	+3.06e+00	+2.12e+00	+4.18e+00
	+4.15e-01	+9.26e-01	+4.58e-01	+3.06e+00	+1.40e+00	+3.26e+00
2	+4.14e-01	+8.96e-01	+4.54e-01	+3.06e+00	+1.40e+00	+3.26e+00
	+4.14e-01	+8.96e-01	+4.54e-01	+3.06e+00	+6.91e-01	+2.89e+00
3	+4.11e-01	+8.31e-01	+4.41e-01	+3.06e+00	+6.91e-01	+2.89e+00
	+4.11e-01	+8.31e-01	+4.41e-01	+3.06e+00	+3.23e-15	+3.20e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO TRAVE (λ*EX+λ*EY+EZ)

GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: TRAVERSO

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
1	+1.60e-01	+2.15e-01	+1.64e-01	+1.69e-16	+5.75e-01	+7.54e-01
	+1.60e-01	+2.15e-01	+1.64e-01	+1.69e-16	+3.76e-14	+2.39e-14
2	+5.16e-01	+3.93e-01	+3.82e-01	+2.28e-16	+2.67e+00	+2.83e+00
	+5.16e-01	+3.93e-01	+3.82e-01	+2.28e-16	+5.75e-01	+7.54e-01
3	+7.44e-01	+4.08e-01	+4.24e-01	+1.01e-15	+3.06e+00	+3.20e+00

Asta	Fx (I/J)	Fy (I/J)	Fz (I/J)	Mx (I/J)	My (I/J)	Mz (I/J)
	+7.44e-01	+4.08e-01	+4.24e-01	+1.01e-15	+2.67e+00	+2.83e+00

TABELLA INVILUPPI REAZIONI VINCOLARI

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ($\lambda \cdot EX + \mu \cdot EY + EZ$)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: INCASTRO

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+2.74e+00	+4.59e-01	+9.84e-01	+2.12e+00	+1.08e+01	+3.06e+00

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ($\lambda \cdot EX + EY + \mu \cdot EZ$)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: INCASTRO

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+8.47e-01	+1.53e+00	+3.23e-01	+7.06e+00	+3.46e+00	+1.02e+01

FORZE / MOMENTI ELEMENTO FINITO PLINTO - VINCOLO ($\lambda \cdot EX + \lambda \cdot EY + EZ$)

GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: INCASTRO

Nodo	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	+9.27e-01	+4.59e-01	+4.15e-01	+2.12e+00	+4.18e+00	+3.06e+00

TABELLA INVILUPPI SLU

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (QOR1 * EX + QOR2 * λ * EY + QV * μ * EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+2.76e-09	+6.91e-10	+1.00e-09	+3.19e-09	+1.09e-08	+4.61e-09
2	+1.21e-03	+1.11e-04	+1.20e-06	+3.65e-05	+3.82e-04	+2.90e-04
3	+1.21e-03	+3.96e-04	+3.93e-04	+3.65e-05	+4.25e-04	+3.10e-04
4	+1.21e-03	+2.33e-03	+3.29e-03	+3.65e-05	+5.97e-04	+3.75e-04
5	+1.21e-03	+3.66e-03	+5.41e-03	+3.65e-05	+6.19e-04	+3.82e-04
10	+2.01e-04	+1.56e-05	+4.01e-07	+1.74e-05	+2.36e-04	+1.20e-04
11	+6.53e-04	+5.55e-05	+8.01e-07	+3.05e-05	+3.33e-04	+2.07e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+1.21e-03	+3.66e-03	+5.41e-03	+3.65e-05	+6.19e-04	+3.82e-04	+6.65e-03
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (QOR1 * λ * EX + QOR2 * EY + QV * μ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+8.64e-10	+2.30e-09	+3.43e-10	+1.06e-08	+3.61e-09	+1.54e-08
2	+4.05e-04	+3.70e-04	+4.09e-07	+1.22e-04	+1.29e-04	+9.68e-04
3	+4.05e-04	+1.32e-03	+1.33e-04	+1.22e-04	+1.44e-04	+1.03e-03
4	+4.06e-04	+7.77e-03	+1.11e-03	+1.22e-04	+2.02e-04	+1.25e-03
5	+4.06e-04	+1.22e-02	+1.83e-03	+1.22e-04	+2.09e-04	+1.27e-03
10	+6.67e-05	+5.20e-05	+1.37e-07	+5.82e-05	+7.87e-05	+4.00e-04
11	+2.18e-04	+1.85e-04	+2.73e-07	+1.02e-04	+1.11e-04	+6.91e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+4.06e-04	+1.22e-02	+1.83e-03	+1.22e-04	+2.09e-04	+1.27e-03	+1.23e-02
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

MEDIA QUADRATICA DEI RISULTATI DINAMICI (QOR1 * λ * EX + QOR2 * λ * EY + QV * EZ)

Nodo	Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z
1	+9.83e-10	+6.91e-10	+4.81e-10	+3.19e-09	+4.69e-09	+4.61e-09
2	+5.45e-04	+1.11e-04	+5.73e-07	+3.65e-05	+1.76e-04	+2.90e-04
3	+5.45e-04	+3.96e-04	+1.82e-04	+3.65e-05	+1.97e-04	+3.10e-04
4	+5.45e-04	+2.33e-03	+1.53e-03	+3.65e-05	+2.77e-04	+3.75e-04
5	+5.45e-04	+3.66e-03	+2.52e-03	+3.65e-05	+2.87e-04	+3.82e-04
10	+8.76e-05	+1.56e-05	+1.92e-07	+1.74e-05	+1.05e-04	+1.20e-04
11	+2.90e-04	+5.55e-05	+3.83e-07	+3.05e-05	+1.51e-04	+2.07e-04

MASSIME DEFORMAZIONI NODALI/ NODI CORRISPONDENTI

Traslaz.X	Traslaz.Y	Traslaz.Z	Rotaz.X	Rotaz.Y	Rotaz.Z	DLMax
+5.45e-04	+3.66e-03	+2.52e-03	+3.65e-05	+2.87e-04	+3.82e-04	+4.48e-03
Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 2	Nodo: 5	Nodo: 5	Nodo: 5

TABELLA MASSE ECCITATE

PROSPETTO RIASSUNTIVO MODI PRINCIPALI

Periodo principale	T1	Massa	Massa %	Modo	Note
Direzione X	+1.24e-01	+1.81e+00	80	3	--
Direzione Y	+4.57e-01	+1.21e+00	53	2	--
Direzione Z	+4.62e-01	+1.01e+00	44	1	--

PROSPETTO RIASSUNTIVO MASSE ECCITATE PER QUOTA MAGGIORE DI: 0.00

Analisi	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
--	+2.25e+00	99	+2.22e+00	98	+1.76e+00	78

FREQUENZE PROPRIE DI OSCILLAZIONE

Numero	Pulsazione	Frequenza	Periodo	Precisione
1	1.359e+01	2.162e+00	4.624e-01	4.441e-16
2	1.375e+01	2.189e+00	4.568e-01	4.441e-16
3	5.052e+01	8.041e+00	1.244e-01	4.441e-16
4	9.065e+01	1.443e+01	6.931e-02	4.441e-16
5	1.436e+02	2.285e+01	4.377e-02	4.441e-16
6	1.979e+02	3.150e+01	3.174e-02	4.441e-16
7	4.642e+02	7.389e+01	1.353e-02	4.441e-16
8	6.718e+02	1.069e+02	9.353e-03	4.441e-16
9	6.865e+02	1.093e+02	9.152e-03	4.441e-16
10	1.057e+03	1.683e+02	5.942e-03	4.441e-16

COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALE

Modo	Direz.X	Direz.Y	Direz.Z
1	4.662e-01	8.752e-22	-1.007e+00
2	-3.158e-27	1.100e+00	-1.026e-19
3	1.346e+00	-7.033e-23	2.441e-01
4	-8.929e-24	-8.981e-01	3.456e-18
5	-2.547e-01	-5.765e-21	-3.898e-01
6	-1.634e-21	1.742e-01	3.419e-17
7	-3.050e-01	-2.599e-18	-4.975e-01
8	-1.239e-17	3.816e-01	8.410e-16
9	2.397e-01	1.796e-17	-5.372e-01
10	1.931e-16	-1.747e-01	-1.488e-14

MASSA ECCITATA PER QUOTA Z MAGGIORE DI :0.00

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Modo: 1	+2.17e-01	10	+5.45e-53	0	+1.01e+00	45
Progressiva	+2.17e-01	10	+0.00e+00	0	+1.01e+00	45
Modo: 2	+9.97e-54	0	+1.21e+00	53	+1.05e-38	0
Progressiva	+2.17e-01	10	+1.21e+00	53	+1.01e+00	45
Modo: 3	+1.81e+00	80	+3.37e-52	0	+5.96e-02	3
Progressiva	+2.03e+00	90	+1.21e+00	53	+1.07e+00	47
Modo: 4	+7.97e-47	0	+8.07e-01	36	+1.18e-35	0
Progressiva	+2.03e+00	90	+2.02e+00	89	+1.07e+00	47
Modo: 5	+6.49e-02	3	+9.40e-43	0	+1.52e-01	7
Progressiva	+2.09e+00	92	+2.02e+00	89	+1.22e+00	54
Modo: 6	+2.67e-42	0	+3.03e-02	1	+1.16e-33	0
Progressiva	+2.09e+00	92	+2.05e+00	90	+1.22e+00	54
Modo: 7	+9.30e-02	4	+9.46e-37	0	+2.48e-01	11
Progressiva	+2.19e+00	97	+2.05e+00	90	+1.47e+00	65
Modo: 8	+1.53e-34	0	+1.46e-01	6	+7.03e-31	0

Modo	Direz.X	%	Direz.Y	%	Direz.Z	%
Progressiva	+2.19e+00	97	+2.19e+00	97	+1.47e+00	65
Modo: 9	+5.75e-02	3	+1.80e-34	0	+2.89e-01	13
Progressiva	+2.25e+00	99	+2.19e+00	97	+1.76e+00	78
Modo: 10	+3.73e-32	0	+3.05e-02	1	+2.23e-28	0
Progressiva	+2.25e+00	99	+2.22e+00	98	+1.76e+00	78

MASSA TOTALE ECCITABILE

Direzione X	Direzione Y	Direzione Z
+2.27e+00	+2.27e+00	+2.27e+00

4.5. VERIFICHE SLU

Lavoro: **ANAS CA 09 - Portale 2** Intestazione lavoro: **Portale 1**
 Elemento: **TRAVE** Metodo di verifica: **Eurocodice 3 - NTC 2018**
 Gruppo: **2** Descrizione: **Traverso**
 Tabella: **Tabella travi** Struttura: **Nuova**
 Tipo acciaio: **s 275** Beta piano 'yx': **2.000** Beta piano 'zx': **2.000**
 Tipologia sismica: **Senza prescrizioni aggiuntive**
 γ_{M0} : **1.050** γ_{M1} : **1.050** $\gamma_{M1'}$: **1.050** γ_{M2} : **1.250** γ_{rv} : **0.000** γ_{M0} Pf: **1.000** γ_{M1} Pf: **1.000**
 Tipo collegamento: **saldato** Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 4 NF 5 Lungh. 350.0 cm SEZ. 3 Pf RETTANGOLARI 400x600x10.0

categoria: p.p. y Permanente Neve qy tot.
 qy medio: 1.50 0.43 0.69 2.62 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici ≤ 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-0.473	6.199	0.164	0.000	0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02	
1B	0	-0.473	7.283	0.164	0.000	0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02	
1C	0	-0.473	6.199	-0.164	0.000	-0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02	
1D	0	-0.473	7.283	-0.164	0.000	-0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02	
1E	0	0.473	6.199	0.164	0.000	0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02	
1F	0	0.473	7.283	0.164	0.000	0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02	
1G	0	0.473	6.199	-0.164	0.000	-0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02	
1H	0	0.473	7.283	-0.164	0.000	-0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02	
1I	0	-0.146	6.566	0.548	0.000	1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02	
1J	0	-0.146	6.916	0.548	0.000	1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02	
1K	0	-0.146	6.566	-0.548	0.000	-1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02	
1L	0	-0.146	6.916	-0.548	0.000	-1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02	
1M	0	0.146	6.566	0.548	0.000	1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02	
1N	0	0.146	6.916	0.548	0.000	1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02	
1O	0	0.146	6.566	-0.548	0.000	-1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02	
1P	0	0.146	6.916	-0.548	0.000	-1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02	
1Q	0	-0.160	6.526	0.164	0.000	0.575	-11.046	--	0.01	0.00	0.02	
1R	0	-0.160	6.956	0.164	0.000	0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02	
1S	0	-0.160	6.526	-0.164	0.000	-0.575	-11.046	--	0.01	0.00	0.02	
1T	0	-0.160	6.956	-0.164	0.000	-0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02	
1U	0	0.160	6.526	0.164	0.000	0.575	-11.046	--	0.01	0.00	0.02	
1V	0	0.160	6.956	0.164	0.000	0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02	
1W	0	0.160	6.526	-0.164	0.000	-0.575	-11.046	--	0.01	0.00	0.02	
1X	0	0.160	6.956	-0.164	0.000	-0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02	
2	0	0.000	12.390	-31.860	0.000	-55.750	-21.680	--	0.02	0.00	0.10	
7	0	1.061	12.390	0.000	0.000	0.000	-21.680	--	0.01	0.00	0.04	
1A	175	-0.473	3.579	0.164	0.000	0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1B	175	-0.473	4.662	0.164	0.000	0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1C	175	-0.473	3.579	-0.164	0.000	-0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1D	175	-0.473	4.662	-0.164	0.000	-0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1E	175	0.473	3.579	0.164	0.000	0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1F	175	0.473	4.662	0.164	0.000	0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1G	175	0.473	3.579	-0.164	0.000	-0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1H	175	0.473	4.662	-0.164	0.000	-0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1I	175	-0.146	3.946	0.548	0.000	0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00	
1J	175	-0.146	4.295	0.548	0.000	0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01	
1K	175	-0.146	3.946	-0.548	0.000	-0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00	
1L	175	-0.146	4.295	-0.548	0.000	-0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01	
1M	175	0.146	3.946	0.548	0.000	0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00	
1N	175	0.146	4.295	0.548	0.000	0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01	
1O	175	0.146	3.946	-0.548	0.000	-0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00	
1P	175	0.146	4.295	-0.548	0.000	-0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01	
1Q	175	-0.160	3.905	0.164	0.000	0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00	
1R	175	-0.160	4.336	0.164	0.000	0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00	
1S	175	-0.160	3.905	-0.164	0.000	-0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00	
1T	175	-0.160	4.336	-0.164	0.000	-0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00	
1U	175	0.160	3.905	0.164	0.000	0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00	
1V	175	0.160	4.336	0.164	0.000	0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00	
1W	175	0.160	3.905	-0.164	0.000	-0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00	
1X	175	0.160	4.336	-0.164	0.000	-0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00	
2	175	0.000	7.170	-15.930	0.000	-13.938	-4.566	--	0.01	0.00	0.02	
7	175	0.530	7.170	0.000	0.000	0.000	-4.566	--	0.01	0.00	0.01	
1A	175	-0.473	2.079	0.164	0.000	0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1B	175	-0.473	3.162	0.164	0.000	0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1C	175	-0.473	2.079	-0.164	0.000	-0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1D	175	-0.473	3.162	-0.164	0.000	-0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	
1E	175	0.473	2.079	0.164	0.000	0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00	
1F	175	0.473	3.162	0.164	0.000	0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01	

1G	175	0.473	2.079	-0.164	0.000	-0.287	-1.347	--	0.00	0.00	0.00
1H	175	0.473	3.162	-0.164	0.000	-0.287	-3.242	--	0.00	0.00	0.01
1I	175	-0.146	2.446	0.548	0.000	0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00
1J	175	-0.146	2.795	0.548	0.000	0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01
1K	175	-0.146	2.446	-0.548	0.000	-0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00
1L	175	-0.146	2.795	-0.548	0.000	-0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01
1M	175	0.146	2.446	0.548	0.000	0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00
1N	175	0.146	2.795	0.548	0.000	0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01
1O	175	0.146	2.446	-0.548	0.000	-0.958	-1.989	--	0.00	0.00	0.00
1P	175	0.146	2.795	-0.548	0.000	-0.958	-2.600	--	0.00	0.00	0.01
1Q	175	-0.160	2.405	0.164	0.000	0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00
1R	175	-0.160	2.836	0.164	0.000	0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00
1S	175	-0.160	2.405	-0.164	0.000	-0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00
1T	175	-0.160	2.836	-0.164	0.000	-0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00
1U	175	0.160	2.405	0.164	0.000	0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00
1V	175	0.160	2.836	0.164	0.000	0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00
1W	175	0.160	2.405	-0.164	0.000	-0.287	-1.918	--	0.00	0.00	0.00
1X	175	0.160	2.836	-0.164	0.000	-0.287	-2.672	--	0.00	0.00	0.00
2	175	0.000	5.220	-15.930	0.000	-13.938	-4.566	--	0.01	0.00	0.02
7	175	0.530	5.220	0.000	0.000	0.000	-4.566	--	0.00	0.00	0.01

1A	350	-0.473	-0.542	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1B	350	-0.473	0.542	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1C	350	-0.473	-0.542	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1D	350	-0.473	0.542	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1E	350	0.473	-0.542	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1F	350	0.473	0.542	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1G	350	0.473	-0.542	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1H	350	0.473	0.542	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1I	350	-0.146	-0.175	0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1J	350	-0.146	0.175	0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1K	350	-0.146	-0.175	-0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1L	350	-0.146	0.175	-0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1M	350	0.146	-0.175	0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1N	350	0.146	0.175	0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1O	350	0.146	-0.175	-0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1P	350	0.146	0.175	-0.548	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1Q	350	-0.160	-0.215	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1R	350	-0.160	0.215	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1S	350	-0.160	-0.215	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1T	350	-0.160	0.215	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1U	350	0.160	-0.215	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1V	350	0.160	0.215	0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1W	350	0.160	-0.215	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
1X	350	0.160	0.215	-0.164	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
2	350	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00
7	350	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	--	0.00	0.00	0.00

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\gamma_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kN	kN*m											
1A	-0.473	0.575	-9.905	--	0.8772	1.0007	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1B	-0.473	0.575	-13.695	--	0.8772	1.0007	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1C	-0.473	-0.575	-9.905	--	0.8772	1.0007	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1D	-0.473	-0.575	-13.695	--	0.8772	1.0007	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1I	-0.146	1.916	-11.189	--	0.8772	1.0001	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1J	-0.146	1.916	-12.411	--	0.8772	1.0001	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1K	-0.146	-1.916	-11.189	--	0.8772	1.0001	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1L	-0.146	-1.916	-12.411	--	0.8772	1.0001	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1Q	-0.160	0.575	-11.046	--	0.8772	1.0003	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1R	-0.160	0.575	-12.554	--	0.8772	1.0003	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1S	-0.160	-0.575	-11.046	--	0.8772	1.0003	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42
1T	-0.160	-0.575	-12.554	--	0.8772	1.0003	1.0000	--	--	0.00	--	0.02	Snell. 'yx'= 42

ASTA NUM. 2 NI 3 NF 4 Lungh. 553.0 cm SEZ. 3 Pf RETTANGOLARI 400x600x10.0

categoria: p.p. y Neve qy tot.
qy medio: 1.50 0.69 2.19 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-1.526	14.029	0.382	0.000	2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11	

1B	0	-1.526	16.011	0.382	0.000	2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1C	0	-1.526	14.029	-0.382	0.000	-2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1D	0	-1.526	16.011	-0.382	0.000	-2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1E	0	1.526	14.029	0.382	0.000	2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1F	0	1.526	16.011	0.382	0.000	2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1G	0	1.526	14.029	-0.382	0.000	-2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1H	0	1.526	16.011	-0.382	0.000	-2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1I	0	-0.471	14.700	1.273	0.000	8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1J	0	-0.471	15.340	1.273	0.000	8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1K	0	-0.471	14.700	-1.273	0.000	-8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1L	0	-0.471	15.340	-1.273	0.000	-8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1M	0	0.471	14.700	1.273	0.000	8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1N	0	0.471	15.340	1.273	0.000	8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1O	0	0.471	14.700	-1.273	0.000	-8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1P	0	0.471	15.340	-1.273	0.000	-8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1Q	0	-0.516	14.627	0.382	0.000	2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1R	0	-0.516	15.413	0.382	0.000	2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1S	0	-0.516	14.627	-0.382	0.000	-2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1T	0	-0.516	15.413	-0.382	0.000	-2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1U	0	0.516	14.627	0.382	0.000	2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1V	0	0.516	15.413	0.382	0.000	2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1W	0	0.516	14.627	-0.382	0.000	-2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1X	0	0.516	15.413	-0.382	0.000	-2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
2	0	0.000	28.890	-38.800	0.000	-251.100	-135.800	--	0.02	0.00	0.50
7	0	1.061	28.890	0.000	0.000	0.000	-135.800	--	0.02	0.00	0.22
1A	277	-1.526	9.889	0.382	0.000	1.620	-31.575	--	0.01	0.00	0.05
1B	277	-1.526	11.872	0.382	0.000	1.620	-40.747	--	0.01	0.00	0.07
1C	277	-1.526	9.889	-0.382	0.000	-1.620	-31.575	--	0.01	0.00	0.05
1D	277	-1.526	11.872	-0.382	0.000	-1.620	-40.747	--	0.01	0.00	0.07
1E	277	1.526	9.889	0.382	0.000	1.620	-31.575	--	0.01	0.00	0.05
1F	277	1.526	11.872	0.382	0.000	1.620	-40.747	--	0.01	0.00	0.07
1G	277	1.526	9.889	-0.382	0.000	-1.620	-31.575	--	0.01	0.00	0.05
1H	277	1.526	11.872	-0.382	0.000	-1.620	-40.747	--	0.01	0.00	0.07
1I	277	-0.471	10.561	1.273	0.000	5.402	-34.689	--	0.01	0.00	0.06
1J	277	-0.471	11.200	1.273	0.000	5.402	-37.633	--	0.01	0.00	0.07
1K	277	-0.471	10.561	-1.273	0.000	-5.402	-34.689	--	0.01	0.00	0.06
1L	277	-0.471	11.200	-1.273	0.000	-5.402	-37.633	--	0.01	0.00	0.07
1M	277	0.471	10.561	1.273	0.000	5.402	-34.689	--	0.01	0.00	0.06
1N	277	0.471	11.200	1.273	0.000	5.402	-37.633	--	0.01	0.00	0.07
1O	277	0.471	10.561	-1.273	0.000	-5.402	-34.689	--	0.01	0.00	0.06
1P	277	0.471	11.200	-1.273	0.000	-5.402	-37.633	--	0.01	0.00	0.07
1Q	277	-0.516	10.487	0.382	0.000	1.620	-34.369	--	0.01	0.00	0.06
1R	277	-0.516	11.274	0.382	0.000	1.620	-37.953	--	0.01	0.00	0.06
1S	277	-0.516	10.487	-0.382	0.000	-1.620	-34.369	--	0.01	0.00	0.06
1T	277	-0.516	11.274	-0.382	0.000	-1.620	-37.953	--	0.01	0.00	0.06
1U	277	0.516	10.487	0.382	0.000	1.620	-34.369	--	0.01	0.00	0.06
1V	277	0.516	11.274	0.382	0.000	1.620	-37.953	--	0.01	0.00	0.06
1W	277	0.516	10.487	-0.382	0.000	-1.620	-34.369	--	0.01	0.00	0.06
1X	277	0.516	11.274	-0.382	0.000	-1.620	-37.953	--	0.01	0.00	0.06
2	277	0.000	20.640	-35.330	0.000	-148.626	-67.337	--	0.02	0.00	0.28
7	277	1.061	20.640	0.000	0.000	0.000	-67.337	--	0.02	0.00	0.11
1A	553	-1.526	5.750	0.382	0.000	0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02
1B	553	-1.526	7.732	0.382	0.000	0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02
1C	553	-1.526	5.750	-0.382	0.000	-0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02
1D	553	-1.526	7.732	-0.382	0.000	-0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02
1E	553	1.526	5.750	0.382	0.000	0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02
1F	553	1.526	7.732	0.382	0.000	0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02
1G	553	1.526	5.750	-0.382	0.000	-0.575	-9.905	--	0.00	0.00	0.02
1H	553	1.526	7.732	-0.382	0.000	-0.575	-13.695	--	0.01	0.00	0.02
1I	553	-0.471	6.421	1.273	0.000	1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02
1J	553	-0.471	7.061	1.273	0.000	1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02
1K	553	-0.471	6.421	-1.273	0.000	-1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02
1L	553	-0.471	7.061	-1.273	0.000	-1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02
1M	553	0.471	6.421	1.273	0.000	1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02
1N	553	0.471	7.061	1.273	0.000	1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02
1O	553	0.471	6.421	-1.273	0.000	-1.916	-11.189	--	0.01	0.00	0.02
1P	553	0.471	7.061	-1.273	0.000	-1.916	-12.411	--	0.01	0.00	0.02
1Q	553	-0.516	6.348	0.382	0.000	0.575	-11.046	--	0.00	0.00	0.02
1R	553	-0.516	7.134	0.382	0.000	0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02
1S	553	-0.516	6.348	-0.382	0.000	-0.575	-11.046	--	0.00	0.00	0.02
1T	553	-0.516	7.134	-0.382	0.000	-0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02
1U	553	0.516	6.348	0.382	0.000	0.575	-11.046	--	0.00	0.00	0.02
1V	553	0.516	7.134	0.382	0.000	0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02
1W	553	0.516	6.348	-0.382	0.000	-0.575	-11.046	--	0.00	0.00	0.02
1X	553	0.516	7.134	-0.382	0.000	-0.575	-12.554	--	0.01	0.00	0.02
2	553	0.000	12.390	-31.860	0.000	-55.750	-21.680	--	0.02	0.00	0.10
7	553	1.061	12.390	0.000	0.000	0.000	-21.680	--	0.01	0.00	0.04

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

 NC Fx My Mz Classe $\chi_{min.}$ ky kz kLT χ_{LT} I.S.n. I.S.m. I.S. Nota

	kN		kN*m												
1A	-1.526	2.666	-64.693	--	0.7300	1.0004	1.0003	--	--	0.00	--	0.11	Snell.	'yx'='	66
1B	-1.526	2.666	-79.247	--	0.7300	1.0004	1.0003	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66
1C	-1.526	-2.666	-64.693	--	0.7300	1.0004	1.0003	--	--	0.00	--	0.11	Snell.	'yx'='	66
1D	-1.526	-2.666	-79.247	--	0.7300	1.0004	1.0003	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66
1I	-0.471	8.887	-69.638	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.12	Snell.	'yx'='	66
1J	-0.471	8.887	-74.302	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66
1K	-0.471	-8.887	-69.638	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.12	Snell.	'yx'='	66
1L	-0.471	-8.887	-74.302	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66
1Q	-0.516	2.666	-69.140	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.12	Snell.	'yx'='	66
1R	-0.516	2.666	-74.800	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66
1S	-0.516	-2.666	-69.140	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.12	Snell.	'yx'='	66
1T	-0.516	-2.666	-74.800	--	0.7300	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx'='	66

ASTA NUM. 3 NI 2 NF 3 Lungh. 97.0 cm SEZ. 3 Pf RETTANGOLARI 400x600x10.0

categoria: p.p. y Neve qy tot.

qy medio: 1.50 0.69 2.19 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.050	--	0.01	0.00	0.13	
1B	0	-2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.450	--	0.01	0.00	0.16	
1C	0	-2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.050	--	0.01	0.00	0.13	
1D	0	-2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.450	--	0.01	0.00	0.16	
1E	0	2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.050	--	0.01	0.00	0.13	
1F	0	2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.450	--	0.01	0.00	0.16	
1G	0	2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.050	--	0.01	0.00	0.13	
1H	0	2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.450	--	0.01	0.00	0.16	
1I	0	-0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.619	--	0.01	0.00	0.15	
1J	0	-0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.881	--	0.01	0.00	0.16	
1K	0	-0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.619	--	0.01	0.00	0.15	
1L	0	-0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.881	--	0.01	0.00	0.16	
1M	0	0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.619	--	0.01	0.00	0.15	
1N	0	0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.881	--	0.01	0.00	0.16	
1O	0	0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.619	--	0.01	0.00	0.15	
1P	0	0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.881	--	0.01	0.00	0.16	
1Q	0	-0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.049	--	0.01	0.00	0.14	
1R	0	-0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.451	--	0.01	0.00	0.15	
1S	0	-0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.049	--	0.01	0.00	0.14	
1T	0	-0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.451	--	0.01	0.00	0.15	
1U	0	0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.049	--	0.01	0.00	0.14	
1V	0	0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.451	--	0.01	0.00	0.15	
1W	0	0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.049	--	0.01	0.00	0.14	
1X	0	0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.451	--	0.01	0.00	0.15	
2	0	0.000	31.780	-40.020	0.000	-289.300	-165.200	--	0.02	0.00	0.59	
7	0	1.871	31.780	0.000	0.000	0.000	-165.200	--	0.02	0.00	0.27	
1A	0	-2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13	
1B	0	-2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16	
1C	0	-2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13	
1D	0	-2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16	
1E	0	2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13	
1F	0	2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16	
1G	0	2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13	
1H	0	2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16	
1I	0	-0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15	
1J	0	-0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16	
1K	0	-0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15	
1L	0	-0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16	
1M	0	0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15	
1N	0	0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16	
1O	0	0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15	
1P	0	0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16	
1Q	0	-0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14	
1R	0	-0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15	
1S	0	-0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14	
1T	0	-0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15	
1U	0	0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14	
1V	0	0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15	
1W	0	0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14	
1X	0	0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15	
2	0	0.000	31.779	-40.020	0.000	-289.292	-165.194	--	0.02	0.00	0.59	
7	0	1.871	31.779	0.000	0.000	0.000	-165.194	--	0.02	0.00	0.27	
1A	0	-2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13	

1B	0	-2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16
1C	0	-2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13
1D	0	-2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16
1E	0	2.205	15.491	0.424	0.000	3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13
1F	0	2.205	17.449	0.424	0.000	3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16
1G	0	2.205	15.491	-0.424	0.000	-3.057	-79.047	--	0.01	0.00	0.13
1H	0	2.205	17.449	-0.424	0.000	-3.057	-95.447	--	0.01	0.00	0.16
1I	0	-0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15
1J	0	-0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16
1K	0	-0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15
1L	0	-0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16
1M	0	0.680	16.150	1.412	0.000	10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15
1N	0	0.680	16.790	1.412	0.000	10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16
1O	0	0.680	16.150	-1.412	0.000	-10.190	-84.616	--	0.01	0.00	0.15
1P	0	0.680	16.790	-1.412	0.000	-10.190	-89.878	--	0.01	0.00	0.16
1Q	0	-0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14
1R	0	-0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15
1S	0	-0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14
1T	0	-0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15
1U	0	0.744	16.062	0.424	0.000	3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14
1V	0	0.744	16.878	0.424	0.000	3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15
1W	0	0.744	16.062	-0.424	0.000	-3.057	-84.046	--	0.01	0.00	0.14
1X	0	0.744	16.878	-0.424	0.000	-3.057	-90.448	--	0.01	0.00	0.15
2	0	0.000	31.779	-40.020	0.000	-289.292	-165.194	--	0.02	0.00	0.59
7	0	1.061	31.779	0.000	0.000	0.000	-165.194	--	0.02	0.00	0.27
1A	49	-2.205	14.766	0.424	0.000	2.862	-71.695	--	0.01	0.00	0.12
1B	49	-2.205	16.724	0.424	0.000	2.862	-87.173	--	0.01	0.00	0.15
1C	49	-2.205	14.766	-0.424	0.000	-2.862	-71.695	--	0.01	0.00	0.12
1D	49	-2.205	16.724	-0.424	0.000	-2.862	-87.173	--	0.01	0.00	0.15
1E	49	2.205	14.766	0.424	0.000	2.862	-71.695	--	0.01	0.00	0.12
1F	49	2.205	16.724	0.424	0.000	2.862	-87.173	--	0.01	0.00	0.15
1G	49	2.205	14.766	-0.424	0.000	-2.862	-71.695	--	0.01	0.00	0.12
1H	49	2.205	16.724	-0.424	0.000	-2.862	-87.173	--	0.01	0.00	0.15
1I	49	-0.680	15.425	1.412	0.000	9.539	-76.952	--	0.01	0.00	0.14
1J	49	-0.680	16.065	1.412	0.000	9.539	-81.916	--	0.01	0.00	0.15
1K	49	-0.680	15.425	-1.412	0.000	-9.539	-76.952	--	0.01	0.00	0.14
1L	49	-0.680	16.065	-1.412	0.000	-9.539	-81.916	--	0.01	0.00	0.15
1M	49	0.680	15.425	1.412	0.000	9.539	-76.952	--	0.01	0.00	0.14
1N	49	0.680	16.065	1.412	0.000	9.539	-81.916	--	0.01	0.00	0.14
1O	49	0.680	15.425	-1.412	0.000	-9.539	-76.952	--	0.01	0.00	0.14
1P	49	0.680	16.065	-1.412	0.000	-9.539	-81.916	--	0.01	0.00	0.14
1Q	49	-0.744	15.337	0.424	0.000	2.862	-76.418	--	0.01	0.00	0.13
1R	49	-0.744	16.153	0.424	0.000	2.862	-82.449	--	0.01	0.00	0.14
1S	49	-0.744	15.337	-0.424	0.000	-2.862	-76.418	--	0.01	0.00	0.13
1T	49	-0.744	16.153	-0.424	0.000	-2.862	-82.449	--	0.01	0.00	0.14
1U	49	0.744	15.337	0.424	0.000	2.862	-76.418	--	0.01	0.00	0.13
1V	49	0.744	16.153	0.424	0.000	2.862	-82.449	--	0.01	0.00	0.14
1W	49	0.744	15.337	-0.424	0.000	-2.862	-76.418	--	0.01	0.00	0.13
1X	49	0.744	16.153	-0.424	0.000	-2.862	-82.449	--	0.01	0.00	0.14
2	49	0.000	30.335	-39.410	0.000	-270.052	-150.149	--	0.02	0.00	0.55
7	49	1.061	30.335	0.000	0.000	0.000	-150.149	--	0.02	0.00	0.25
1A	97	-2.205	14.041	0.424	0.000	2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1B	97	-2.205	15.999	0.424	0.000	2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1C	97	-2.205	14.041	-0.424	0.000	-2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1D	97	-2.205	15.999	-0.424	0.000	-2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1E	97	2.205	14.041	0.424	0.000	2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1F	97	2.205	15.999	0.424	0.000	2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1G	97	2.205	14.041	-0.424	0.000	-2.666	-64.693	--	0.01	0.00	0.11
1H	97	2.205	15.999	-0.424	0.000	-2.666	-79.247	--	0.01	0.00	0.13
1I	97	-0.680	14.700	1.412	0.000	8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1J	97	-0.680	15.340	1.412	0.000	8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1K	97	-0.680	14.700	-1.412	0.000	-8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1L	97	-0.680	15.340	-1.412	0.000	-8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1M	97	0.680	14.700	1.412	0.000	8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1N	97	0.680	15.340	1.412	0.000	8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1O	97	0.680	14.700	-1.412	0.000	-8.887	-69.638	--	0.01	0.00	0.12
1P	97	0.680	15.340	-1.412	0.000	-8.887	-74.302	--	0.01	0.00	0.13
1Q	97	-0.744	14.612	0.424	0.000	2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1R	97	-0.744	15.428	0.424	0.000	2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1S	97	-0.744	14.612	-0.424	0.000	-2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1T	97	-0.744	15.428	-0.424	0.000	-2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1U	97	0.744	14.612	0.424	0.000	2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1V	97	0.744	15.428	0.424	0.000	2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
1W	97	0.744	14.612	-0.424	0.000	-2.666	-69.140	--	0.01	0.00	0.12
1X	97	0.744	15.428	-0.424	0.000	-2.666	-74.800	--	0.01	0.00	0.13
2	97	0.000	28.890	-38.800	0.000	-251.100	-135.800	--	0.02	0.00	0.50
7	97	1.061	28.890	0.000	0.000	0.000	-135.800	--	0.02	0.00	0.22

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
----	----	----	----	--------	---------------	----	----	-----	-------------	--------	--------	------	------

	-----				-----										
	kN				kN*m										
1A	-2.205	3.057	-79.050	--	1.0000	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx' =	12
1B	-2.205	3.057	-95.450	--	1.0000	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.16	Snell.	'yx' =	12
1C	-2.205	-3.057	-79.050	--	1.0000	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.13	Snell.	'yx' =	12
1D	-2.205	-3.057	-95.450	--	1.0000	1.0001	1.0001	--	--	0.00	--	0.16	Snell.	'yx' =	12
1I	-0.680	10.190	-84.619	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.15	Snell.	'yx' =	12
1J	-0.680	10.190	-89.881	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.16	Snell.	'yx' =	12
1K	-0.680	-10.190	-84.619	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.15	Snell.	'yx' =	12
1L	-0.680	-10.190	-89.881	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.16	Snell.	'yx' =	12
1Q	-0.744	3.057	-84.049	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.14	Snell.	'yx' =	12
1R	-0.744	3.057	-90.451	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.15	Snell.	'yx' =	12
1S	-0.744	-3.057	-84.049	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.14	Snell.	'yx' =	12
1T	-0.744	-3.057	-90.451	--	1.0000	1.0000	1.0000	--	--	0.00	--	0.15	Snell.	'yx' =	12

Lavoro: ANAS CA 09 - Portale 2 Intestazione lavoro: Portale 1
 Elemento: TRAVE Metodo di verifica: Eurocodice 3 - NTC 2018
 Gruppo: 1 Descrizione: Piederitto
 Tabella: Tabella pilastri Struttura: Nuova
 Tipo acciaio: S 275 Beta piano 'yx': 2.000 Beta piano 'zx': 2.000
 Tipologia sismica yx: Senza prescrizioni aggiuntive
 Tipologia sismica zx: Senza prescrizioni aggiuntive
 γ_{M0} : 1.050 γ_{M1} : 1.050 γ_{M1} ': 1.050 γ_{M2} : 1.250 γ_{rv} : 0.000 γ_{M0} Pf: 1.000 γ_{M1} Pf: 1.000
 Tipo collegamento: saldato Connessione su un solo lato Connessione sul lato corto (solo 'L')

ASTA NUM. 1 NI 1 NF 10 Lungh. 156.7 cm SEZ. 1 Pf RETTANGOLARI 291x690x10.0

categoria: p.p. y Vento qy tot.
 qy medio: 0.00 1.49 1.49 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-24.354	-2.742	0.458	0.000	2.117	-76.470	--	0.00	0.01	0.19	
1B	0	-24.354	2.742	0.458	0.000	2.117	-98.030	--	0.00	0.01	0.24	
1C	0	-24.354	-2.742	-0.458	0.000	-2.117	-76.470	--	0.00	0.01	0.19	
1D	0	-24.354	2.742	-0.458	0.000	-2.117	-98.030	--	0.00	0.01	0.24	
1E	0	-22.386	-2.742	0.458	0.000	2.117	-76.470	--	0.00	0.01	0.19	
1F	0	-22.386	2.742	0.458	0.000	2.117	-98.030	--	0.00	0.01	0.24	
1G	0	-22.386	-2.742	-0.458	0.000	-2.117	-76.470	--	0.00	0.01	0.19	
1H	0	-22.386	2.742	-0.458	0.000	-2.117	-98.030	--	0.00	0.01	0.24	
1I	0	-23.693	-0.846	1.528	0.000	7.056	-83.799	--	0.00	0.01	0.21	
1J	0	-23.693	0.846	1.528	0.000	7.056	-90.702	--	0.00	0.01	0.22	
1K	0	-23.693	-0.846	-1.528	0.000	-7.056	-83.799	--	0.00	0.01	0.21	
1L	0	-23.693	0.846	-1.528	0.000	-7.056	-90.702	--	0.00	0.01	0.22	
1M	0	-23.047	-0.846	1.528	0.000	7.056	-83.799	--	0.00	0.01	0.21	
1N	0	-23.047	0.846	1.528	0.000	7.056	-90.702	--	0.00	0.01	0.22	
1O	0	-23.047	-0.846	-1.528	0.000	-7.056	-83.799	--	0.00	0.01	0.21	
1P	0	-23.047	0.846	-1.528	0.000	-7.056	-90.702	--	0.00	0.01	0.22	
1Q	0	-23.785	-0.926	0.458	0.000	2.117	-83.074	--	0.00	0.01	0.20	
1R	0	-23.785	0.926	0.458	0.000	2.117	-91.426	--	0.00	0.01	0.22	
1S	0	-23.785	-0.926	-0.458	0.000	-2.117	-83.074	--	0.00	0.01	0.20	
1T	0	-23.785	0.926	-0.458	0.000	-2.117	-91.426	--	0.00	0.01	0.22	
1U	0	-22.955	-0.926	0.458	0.000	2.117	-83.074	--	0.00	0.01	0.20	
1V	0	-22.955	0.926	0.458	0.000	2.117	-91.426	--	0.00	0.01	0.22	
1W	0	-22.955	-0.926	-0.458	0.000	-2.117	-83.074	--	0.00	0.01	0.20	
1X	0	-22.955	0.926	-0.458	0.000	-2.117	-91.426	--	0.00	0.01	0.22	
2	0	-40.750	0.000	-45.910	0.000	-201.900	-165.200	--	0.02	0.01	0.61	
7	0	-40.750	12.400	0.000	0.000	0.000	-198.800	--	0.01	0.01	0.47	
1A	78	-23.204	-2.742	0.458	0.000	1.758	-77.851	--	0.00	0.01	0.19	
1B	78	-23.204	2.742	0.458	0.000	1.758	-96.649	--	0.00	0.01	0.23	
1C	78	-23.204	-2.742	-0.458	0.000	-1.758	-77.851	--	0.00	0.01	0.19	
1D	78	-23.204	2.742	-0.458	0.000	-1.758	-96.649	--	0.00	0.01	0.23	
1E	78	-21.236	-2.742	0.458	0.000	1.758	-77.851	--	0.00	0.01	0.19	
1F	78	-21.236	2.742	0.458	0.000	1.758	-96.649	--	0.00	0.01	0.23	
1G	78	-21.236	-2.742	-0.458	0.000	-1.758	-77.851	--	0.00	0.01	0.19	
1H	78	-21.236	2.742	-0.458	0.000	-1.758	-96.649	--	0.00	0.01	0.23	
1I	78	-22.543	-0.846	1.528	0.000	5.861	-84.223	--	0.00	0.01	0.21	
1J	78	-22.543	0.846	1.528	0.000	5.861	-90.277	--	0.00	0.01	0.22	
1K	78	-22.543	-0.846	-1.528	0.000	-5.861	-84.223	--	0.00	0.01	0.21	
1L	78	-22.543	0.846	-1.528	0.000	-5.861	-90.277	--	0.00	0.01	0.22	
1M	78	-21.897	-0.846	1.528	0.000	5.861	-84.223	--	0.00	0.01	0.21	
1N	78	-21.897	0.846	1.528	0.000	5.861	-90.277	--	0.00	0.01	0.22	
1O	78	-21.897	-0.846	-1.528	0.000	-5.861	-84.223	--	0.00	0.01	0.21	
1P	78	-21.897	0.846	-1.528	0.000	-5.861	-90.277	--	0.00	0.01	0.22	
1Q	78	-22.635	-0.926	0.458	0.000	1.758	-83.534	--	0.00	0.01	0.20	
1R	78	-22.635	0.926	0.458	0.000	1.758	-90.966	--	0.00	0.01	0.22	
1S	78	-22.635	-0.926	-0.458	0.000	-1.758	-83.534	--	0.00	0.01	0.20	
1T	78	-22.635	0.926	-0.458	0.000	-1.758	-90.966	--	0.00	0.01	0.22	
1U	78	-21.805	-0.926	0.458	0.000	1.758	-83.534	--	0.00	0.01	0.20	
1V	78	-21.805	0.926	0.458	0.000	1.758	-90.966	--	0.00	0.01	0.22	
1W	78	-21.805	-0.926	-0.458	0.000	-1.758	-83.534	--	0.00	0.01	0.20	
1X	78	-21.805	0.926	-0.458	0.000	-1.758	-90.966	--	0.00	0.01	0.22	
2	78	-39.255	0.000	-44.930	0.000	-166.315	-165.200	--	0.02	0.01	0.57	
7	78	-39.255	10.644	0.000	0.000	0.000	-189.763	--	0.01	0.01	0.45	
1A	157	-22.054	-2.742	0.458	0.000	1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.19	
1B	157	-22.054	2.742	0.458	0.000	1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.23	
1C	157	-22.054	-2.742	-0.458	0.000	-1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.19	
1D	157	-22.054	2.742	-0.458	0.000	-1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.23	
1E	157	-20.086	-2.742	0.458	0.000	1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.19	
1F	157	-20.086	2.742	0.458	0.000	1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.23	
1G	157	-20.086	-2.742	-0.458	0.000	-1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.19	
1H	157	-20.086	2.742	-0.458	0.000	-1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.23	
1I	157	-21.393	-0.846	1.528	0.000	4.667	-84.648	--	0.00	0.01	0.21	

1J	157	-21.393	0.846	1.528	0.000	4.667	-89.852	--	0.00	0.01	0.22	
1K	157	-21.393	-0.846	-1.528	0.000	-4.667	-84.648	--	0.00	0.01	0.21	
1L	157	-21.393	0.846	-1.528	0.000	-4.667	-89.852	--	0.00	0.01	0.22	
1M	157	-20.747	-0.846	1.528	0.000	4.667	-84.648	--	0.00	0.01	0.21	
1N	157	-20.747	0.846	1.528	0.000	4.667	-89.852	--	0.00	0.01	0.22	
1O	157	-20.747	-0.846	-1.528	0.000	-4.667	-84.648	--	0.00	0.01	0.21	
1P	157	-20.747	0.846	-1.528	0.000	-4.667	-89.852	--	0.00	0.01	0.22	
1Q	157	-21.485	-0.926	0.458	0.000	1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.20	
1R	157	-21.485	0.926	0.458	0.000	1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.22	
1S	157	-21.485	-0.926	-0.458	0.000	-1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.20	
1T	157	-21.485	0.926	-0.458	0.000	-1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.22	
1U	157	-20.655	-0.926	0.458	0.000	1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.20	
1V	157	-20.655	0.926	0.458	0.000	1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.22	
1W	157	-20.655	-0.926	-0.458	0.000	-1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.20	
1X	157	-20.655	0.926	-0.458	0.000	-1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.22	
2	157	-37.760	0.000	-43.950	0.000	-131.500	-165.200	--	0.02	0.01	0.54	
7	157	-37.760	8.888	0.000	0.000	0.000	-182.100	--	0.01	0.01	0.43	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kN	kN*m											
1A	-24.354	2.117	-79.233	--	0.9750	1.0011	1.0028	--	--	0.01	--	0.19	Snell. 'yx'= 25
1B	-24.354	2.117	-98.030	--	0.9750	1.0011	1.0028	--	--	0.01	--	0.24	Snell. 'yx'= 25
1C	-24.354	-2.117	-79.233	--	0.9750	1.0011	1.0028	--	--	0.01	--	0.19	Snell. 'yx'= 25
1D	-24.354	-2.117	-98.030	--	0.9750	1.0011	1.0028	--	--	0.01	--	0.24	Snell. 'yx'= 25
1E	-22.386	2.117	-79.233	--	0.9750	1.0010	1.0026	--	--	0.01	--	0.19	Snell. 'yx'= 25
1F	-22.386	2.117	-98.030	--	0.9750	1.0010	1.0026	--	--	0.01	--	0.24	Snell. 'yx'= 25
1G	-22.386	-2.117	-79.233	--	0.9750	1.0010	1.0026	--	--	0.01	--	0.19	Snell. 'yx'= 25
1H	-22.386	-2.117	-98.030	--	0.9750	1.0010	1.0026	--	--	0.01	--	0.24	Snell. 'yx'= 25
1I	-23.693	7.056	-84.648	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.21	Snell. 'yx'= 25
1J	-23.693	7.056	-90.702	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1K	-23.693	-7.056	-84.648	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.21	Snell. 'yx'= 25
1L	-23.693	-7.056	-90.702	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1M	-23.047	7.056	-84.648	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.21	Snell. 'yx'= 25
1N	-23.047	7.056	-90.702	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1O	-23.047	-7.056	-84.648	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.21	Snell. 'yx'= 25
1P	-23.047	-7.056	-90.702	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1Q	-23.785	2.117	-83.993	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.20	Snell. 'yx'= 25
1R	-23.785	2.117	-91.426	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1S	-23.785	-2.117	-83.993	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.20	Snell. 'yx'= 25
1T	-23.785	-2.117	-91.426	--	0.9750	1.0010	1.0028	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1U	-22.955	2.117	-83.993	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.20	Snell. 'yx'= 25
1V	-22.955	2.117	-91.426	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
1W	-22.955	-2.117	-83.993	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.20	Snell. 'yx'= 25
1X	-22.955	-2.117	-91.426	--	0.9750	1.0010	1.0027	--	--	0.01	--	0.22	Snell. 'yx'= 25
2	-40.750	-201.900	-165.200	--	0.9750	1.0018	1.0048	--	--	0.01	--	0.61	Snell. 'yx'= 25
7	-40.750	0.000	-198.800	--	0.9750	1.0053	1.0045	--	--	0.01	--	0.47	Snell. 'yx'= 25

ASTA NUM. 2 NI 10 NF 11 Lungh. 156.7 cm SEZ. 4 Pf RETTANGOLARI 406x575x10.0

categoria: p.p. y Vento qy tot.

qy medio: 0.00 1.49 1.49 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-22.053	-2.668	0.454	0.000	1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.14	
1B	0	-22.053	2.668	0.454	0.000	1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.16	
1C	0	-22.053	-2.668	-0.454	0.000	-1.400	-79.233	--	0.00	0.01	0.14	
1D	0	-22.053	2.668	-0.454	0.000	-1.400	-95.267	--	0.00	0.01	0.16	
1E	0	-20.087	-2.668	0.454	0.000	1.400	-79.233	--	0.00	0.00	0.14	
1F	0	-20.087	2.668	0.454	0.000	1.400	-95.267	--	0.00	0.00	0.16	
1G	0	-20.087	-2.668	-0.454	0.000	-1.400	-79.233	--	0.00	0.00	0.14	
1H	0	-20.087	2.668	-0.454	0.000	-1.400	-95.267	--	0.00	0.00	0.16	
1I	0	-21.392	-0.822	1.512	0.000	4.667	-84.648	--	0.00	0.00	0.15	
1J	0	-21.392	0.822	1.512	0.000	4.667	-89.852	--	0.00	0.00	0.16	
1K	0	-21.392	-0.822	-1.512	0.000	-4.667	-84.648	--	0.00	0.00	0.15	
1L	0	-21.392	0.822	-1.512	0.000	-4.667	-89.852	--	0.00	0.00	0.16	
1M	0	-20.748	-0.822	1.512	0.000	4.667	-84.648	--	0.00	0.00	0.15	
1N	0	-20.748	0.822	1.512	0.000	4.667	-89.852	--	0.00	0.00	0.16	
1O	0	-20.748	-0.822	-1.512	0.000	-4.667	-84.648	--	0.00	0.00	0.15	
1P	0	-20.748	0.822	-1.512	0.000	-4.667	-89.852	--	0.00	0.00	0.16	
1Q	0	-21.484	-0.896	0.454	0.000	1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.14	

1R	0	-21.484	0.896	0.454	0.000	1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.16	
1S	0	-21.484	-0.896	-0.454	0.000	-1.400	-83.993	--	0.00	0.01	0.14	
1T	0	-21.484	0.896	-0.454	0.000	-1.400	-90.507	--	0.00	0.01	0.16	
1U	0	-20.656	-0.896	0.454	0.000	1.400	-83.993	--	0.00	0.00	0.14	
1V	0	-20.656	0.896	0.454	0.000	1.400	-90.507	--	0.00	0.00	0.16	
1W	0	-20.656	-0.896	-0.454	0.000	-1.400	-83.993	--	0.00	0.00	0.14	
1X	0	-20.656	0.896	-0.454	0.000	-1.400	-90.507	--	0.00	0.00	0.16	
2	0	-37.760	0.000	-43.950	0.000	-131.500	-165.200	--	0.02	0.01	0.43	
7	0	-37.760	8.888	0.000	0.000	0.000	-182.100	--	0.01	0.01	0.31	
1A	78	-20.903	-2.668	0.454	0.000	1.045	-79.723	--	0.00	0.00	0.14	
1B	78	-20.903	2.668	0.454	0.000	1.045	-94.777	--	0.00	0.00	0.16	
1C	78	-20.903	-2.668	-0.454	0.000	-1.045	-79.723	--	0.00	0.00	0.14	
1D	78	-20.903	2.668	-0.454	0.000	-1.045	-94.777	--	0.00	0.00	0.16	
1E	78	-18.937	-2.668	0.454	0.000	1.045	-79.723	--	0.00	0.00	0.14	
1F	78	-18.937	2.668	0.454	0.000	1.045	-94.777	--	0.00	0.00	0.16	
1G	78	-18.937	-2.668	-0.454	0.000	-1.045	-79.723	--	0.00	0.00	0.14	
1H	78	-18.937	2.668	-0.454	0.000	-1.045	-94.777	--	0.00	0.00	0.16	
1I	78	-20.242	-0.822	1.512	0.000	3.485	-84.803	--	0.00	0.00	0.15	
1J	78	-20.242	0.822	1.512	0.000	3.485	-89.697	--	0.00	0.00	0.16	
1K	78	-20.242	-0.822	-1.512	0.000	-3.485	-84.803	--	0.00	0.00	0.15	
1L	78	-20.242	0.822	-1.512	0.000	-3.485	-89.697	--	0.00	0.00	0.16	
1M	78	-19.598	-0.822	1.512	0.000	3.485	-84.803	--	0.00	0.00	0.15	
1N	78	-19.598	0.822	1.512	0.000	3.485	-89.697	--	0.00	0.00	0.16	
1O	78	-19.598	-0.822	-1.512	0.000	-3.485	-84.803	--	0.00	0.00	0.15	
1P	78	-19.598	0.822	-1.512	0.000	-3.485	-89.697	--	0.00	0.00	0.16	
1Q	78	-20.334	-0.896	0.454	0.000	1.045	-84.174	--	0.00	0.00	0.14	
1R	78	-20.334	0.896	0.454	0.000	1.045	-90.326	--	0.00	0.00	0.15	
1S	78	-20.334	-0.896	-0.454	0.000	-1.045	-84.174	--	0.00	0.00	0.14	
1T	78	-20.334	0.896	-0.454	0.000	-1.045	-90.326	--	0.00	0.00	0.15	
1U	78	-19.506	-0.896	0.454	0.000	1.045	-84.174	--	0.00	0.00	0.14	
1V	78	-19.506	0.896	0.454	0.000	1.045	-90.326	--	0.00	0.00	0.15	
1W	78	-19.506	-0.896	-0.454	0.000	-1.045	-84.174	--	0.00	0.00	0.14	
1X	78	-19.506	0.896	-0.454	0.000	-1.045	-90.326	--	0.00	0.00	0.15	
2	78	-36.265	0.000	-42.965	0.000	-97.480	-165.200	--	0.02	0.01	0.39	
7	78	-36.265	7.134	0.000	0.000	0.000	-175.813	--	0.01	0.01	0.30	
1A	157	-19.753	-2.668	0.454	0.000	0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.14	
1B	157	-19.753	2.668	0.454	0.000	0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.16	
1C	157	-19.753	-2.668	-0.454	0.000	-0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.14	
1D	157	-19.753	2.668	-0.454	0.000	-0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.16	
1E	157	-17.787	-2.668	0.454	0.000	0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.14	
1F	157	-17.787	2.668	0.454	0.000	0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.16	
1G	157	-17.787	-2.668	-0.454	0.000	-0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.14	
1H	157	-17.787	2.668	-0.454	0.000	-0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.16	
1I	157	-19.092	-0.822	1.512	0.000	2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.15	
1J	157	-19.092	0.822	1.512	0.000	2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.15	
1K	157	-19.092	-0.822	-1.512	0.000	-2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.15	
1L	157	-19.092	0.822	-1.512	0.000	-2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.15	
1M	157	-18.448	-0.822	1.512	0.000	2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.15	
1N	157	-18.448	0.822	1.512	0.000	2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.15	
1O	157	-18.448	-0.822	-1.512	0.000	-2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.15	
1P	157	-18.448	0.822	-1.512	0.000	-2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.15	
1Q	157	-19.184	-0.896	0.454	0.000	0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.14	
1R	157	-19.184	0.896	0.454	0.000	0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.15	
1S	157	-19.184	-0.896	-0.454	0.000	-0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.14	
1T	157	-19.184	0.896	-0.454	0.000	-0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.15	
1U	157	-18.356	-0.896	0.454	0.000	0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.14	
1V	157	-18.356	0.896	0.454	0.000	0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.15	
1W	157	-18.356	-0.896	-0.454	0.000	-0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.14	
1X	157	-18.356	0.896	-0.454	0.000	-0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.15	
2	157	-34.770	0.000	-41.980	0.000	-64.230	-165.200	--	0.02	0.01	0.35	
7	157	-34.770	5.379	0.000	0.000	0.000	-170.900	--	0.00	0.01	0.29	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx	My	Mz	Classe	γ_{min}	ky	kz	kLT	γ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
	kN	kN*m											
1A	-22.053	1.400	-80.214	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.14	Snell. 'yx'= 19
1B	-22.053	1.400	-95.267	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell. 'yx'= 19
1C	-22.053	-1.400	-80.214	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.14	Snell. 'yx'= 19
1D	-22.053	-1.400	-95.267	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell. 'yx'= 19
1E	-20.087	1.400	-80.214	--	1.0000	1.0008	1.0016	--	--	0.00	--	0.14	Snell. 'yx'= 19
1F	-20.087	1.400	-95.267	--	1.0000	1.0008	1.0016	--	--	0.00	--	0.16	Snell. 'yx'= 19
1G	-20.087	-1.400	-80.214	--	1.0000	1.0008	1.0016	--	--	0.00	--	0.14	Snell. 'yx'= 19
1H	-20.087	-1.400	-95.267	--	1.0000	1.0008	1.0016	--	--	0.00	--	0.16	Snell. 'yx'= 19
1I	-21.392	4.667	-84.958	--	1.0000	1.0008	1.0018	--	--	0.01	--	0.15	Snell. 'yx'= 19
1J	-21.392	4.667	-89.852	--	1.0000	1.0008	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell. 'yx'= 19
1K	-21.392	-4.667	-84.958	--	1.0000	1.0008	1.0018	--	--	0.01	--	0.15	Snell. 'yx'= 19

1L	-21.392	-4.667	-89.852	--	1.0000	1.0008	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1M	-20.748	4.667	-84.958	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1N	-20.748	4.667	-89.852	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1O	-20.748	-4.667	-84.958	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1P	-20.748	-4.667	-89.852	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1Q	-21.484	1.400	-84.355	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1R	-21.484	1.400	-90.507	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1S	-21.484	-1.400	-84.355	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1T	-21.484	-1.400	-90.507	--	1.0000	1.0009	1.0018	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1U	-20.656	1.400	-84.355	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1V	-20.656	1.400	-90.507	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
1W	-20.656	-1.400	-84.355	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.15	Snell.	'yx'= 19
1X	-20.656	-1.400	-90.507	--	1.0000	1.0008	1.0017	--	--	0.01	--	0.16	Snell.	'yx'= 19
2	-37.760	-131.500	-165.200	--	1.0000	1.0014	1.0031	--	--	0.01	--	0.44	Snell.	'yx'= 19
7	-37.760	0.000	-182.100	--	1.0000	1.0053	1.0030	--	--	0.01	--	0.31	Snell.	'yx'= 19

ASTA NUM. 3 NI 11 NF 2 Lungh. 156.7 cm SEZ. 2 Pf RETTANGOLARI 521x460x10.0

categoria: p.p. y Vento qy tot.
qy medio: 0.00 1.49 1.49 kN/m

Sollecitazioni di calcolo e di verifica

Indici <= 1 : VERIFICATO

NC	x	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Classe	I.V.T.	I.R.n.	I.R.	Nota
	cm	kN			kN*m							
1A	0	-19.751	-2.467	0.441	0.000	0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.11	
1B	0	-19.751	2.467	0.441	0.000	0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.13	
1C	0	-19.751	-2.467	-0.441	0.000	-0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.11	
1D	0	-19.751	2.467	-0.441	0.000	-0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.13	
1E	0	-17.789	-2.467	0.441	0.000	0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.11	
1F	0	-17.789	2.467	0.441	0.000	0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.13	
1G	0	-17.789	-2.467	-0.441	0.000	-0.691	-80.214	--	0.00	0.00	0.11	
1H	0	-17.789	2.467	-0.441	0.000	-0.691	-94.286	--	0.00	0.00	0.13	
1I	0	-19.091	-0.761	1.469	0.000	2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.12	
1J	0	-19.091	0.761	1.469	0.000	2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.12	
1K	0	-19.091	-0.761	-1.469	0.000	-2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.12	
1L	0	-19.091	0.761	-1.469	0.000	-2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.12	
1M	0	-18.449	-0.761	1.469	0.000	2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.12	
1N	0	-18.449	0.761	1.469	0.000	2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.12	
1O	0	-18.449	-0.761	-1.469	0.000	-2.302	-84.958	--	0.00	0.00	0.12	
1P	0	-18.449	0.761	-1.469	0.000	-2.302	-89.542	--	0.00	0.00	0.12	
1Q	0	-19.181	-0.831	0.441	0.000	0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.11	
1R	0	-19.181	0.831	0.441	0.000	0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.12	
1S	0	-19.181	-0.831	-0.441	0.000	-0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.11	
1T	0	-19.181	0.831	-0.441	0.000	-0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.12	
1U	0	-18.359	-0.831	0.441	0.000	0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.11	
1V	0	-18.359	0.831	0.441	0.000	0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.12	
1W	0	-18.359	-0.831	-0.441	0.000	-0.691	-84.355	--	0.00	0.00	0.11	
1X	0	-18.359	0.831	-0.441	0.000	-0.691	-90.145	--	0.00	0.00	0.12	
2	0	-34.770	0.000	-41.980	0.000	-64.230	-165.200	--	0.03	0.01	0.31	
7	0	-34.770	5.379	0.000	0.000	0.000	-170.900	--	0.00	0.01	0.23	
1A	78	-18.601	-2.467	0.441	0.000	0.345	-79.632	--	0.00	0.00	0.11	
1B	78	-18.601	2.467	0.441	0.000	0.345	-94.868	--	0.00	0.00	0.13	
1C	78	-18.601	-2.467	-0.441	0.000	-0.345	-79.632	--	0.00	0.00	0.11	
1D	78	-18.601	2.467	-0.441	0.000	-0.345	-94.868	--	0.00	0.00	0.13	
1E	78	-16.639	-2.467	0.441	0.000	0.345	-79.632	--	0.00	0.00	0.11	
1F	78	-16.639	2.467	0.441	0.000	0.345	-94.868	--	0.00	0.00	0.13	
1G	78	-16.639	-2.467	-0.441	0.000	-0.345	-79.632	--	0.00	0.00	0.11	
1H	78	-16.639	2.467	-0.441	0.000	-0.345	-94.868	--	0.00	0.00	0.13	
1I	78	-17.941	-0.761	1.469	0.000	1.151	-84.789	--	0.00	0.00	0.11	
1J	78	-17.941	0.761	1.469	0.000	1.151	-89.711	--	0.00	0.00	0.12	
1K	78	-17.941	-0.761	-1.469	0.000	-1.151	-84.789	--	0.00	0.00	0.11	
1L	78	-17.941	0.761	-1.469	0.000	-1.151	-89.711	--	0.00	0.00	0.12	
1M	78	-17.299	-0.761	1.469	0.000	1.151	-84.789	--	0.00	0.00	0.11	
1N	78	-17.299	0.761	1.469	0.000	1.151	-89.711	--	0.00	0.00	0.12	
1O	78	-17.299	-0.761	-1.469	0.000	-1.151	-84.789	--	0.00	0.00	0.11	
1P	78	-17.299	0.761	-1.469	0.000	-1.151	-89.711	--	0.00	0.00	0.12	
1Q	78	-18.031	-0.831	0.441	0.000	0.345	-84.202	--	0.00	0.00	0.11	
1R	78	-18.031	0.831	0.441	0.000	0.345	-90.298	--	0.00	0.00	0.12	
1S	78	-18.031	-0.831	-0.441	0.000	-0.345	-84.202	--	0.00	0.00	0.11	
1T	78	-18.031	0.831	-0.441	0.000	-0.345	-90.298	--	0.00	0.00	0.12	
1U	78	-17.209	-0.831	0.441	0.000	0.345	-84.202	--	0.00	0.00	0.11	
1V	78	-17.209	0.831	0.441	0.000	0.345	-90.298	--	0.00	0.00	0.12	
1W	78	-17.209	-0.831	-0.441	0.000	-0.345	-84.202	--	0.00	0.00	0.11	
1X	78	-17.209	0.831	-0.441	0.000	-0.345	-90.298	--	0.00	0.00	0.12	
2	78	-33.275	0.000	-41.000	0.000	-31.730	-165.200	--	0.03	0.01	0.27	
7	78	-33.275	3.625	0.000	0.000	0.000	-167.363	--	0.00	0.01	0.22	
1A	157	-17.451	-2.467	0.441	0.000	0.000	-79.050	--	0.00	0.00	0.11	
1B	157	-17.451	2.467	0.441	0.000	0.000	-95.450	--	0.00	0.00	0.13	
1C	157	-17.451	-2.467	-0.441	0.000	0.000	-79.050	--	0.00	0.00	0.11	

1D	157	-17.451	2.467	-0.441	0.000	0.000	-95.450	--	0.00	0.00	0.13	
1E	157	-15.489	-2.467	0.441	0.000	0.000	-79.050	--	0.00	0.00	0.11	
1F	157	-15.489	2.467	0.441	0.000	0.000	-95.450	--	0.00	0.00	0.13	
1G	157	-15.489	-2.467	-0.441	0.000	0.000	-79.050	--	0.00	0.00	0.11	
1H	157	-15.489	2.467	-0.441	0.000	0.000	-95.450	--	0.00	0.00	0.13	
1I	157	-16.791	-0.761	1.469	0.000	0.000	-84.619	--	0.00	0.00	0.11	
1J	157	-16.791	0.761	1.469	0.000	0.000	-89.881	--	0.00	0.00	0.12	
1K	157	-16.791	-0.761	-1.469	0.000	0.000	-84.619	--	0.00	0.00	0.11	
1L	157	-16.791	0.761	-1.469	0.000	0.000	-89.881	--	0.00	0.00	0.12	
1M	157	-16.149	-0.761	1.469	0.000	0.000	-84.619	--	0.00	0.00	0.11	
1N	157	-16.149	0.761	1.469	0.000	0.000	-89.881	--	0.00	0.00	0.12	
1O	157	-16.149	-0.761	-1.469	0.000	0.000	-84.619	--	0.00	0.00	0.11	
1P	157	-16.149	0.761	-1.469	0.000	0.000	-89.881	--	0.00	0.00	0.12	
1Q	157	-16.881	-0.831	0.441	0.000	0.000	-84.049	--	0.00	0.00	0.11	
1R	157	-16.881	0.831	0.441	0.000	0.000	-90.451	--	0.00	0.00	0.12	
1S	157	-16.881	-0.831	-0.441	0.000	0.000	-84.049	--	0.00	0.00	0.11	
1T	157	-16.881	0.831	-0.441	0.000	0.000	-90.451	--	0.00	0.00	0.12	
1U	157	-16.059	-0.831	0.441	0.000	0.000	-84.049	--	0.00	0.00	0.11	
1V	157	-16.059	0.831	0.441	0.000	0.000	-90.451	--	0.00	0.00	0.12	
1W	157	-16.059	-0.831	-0.441	0.000	0.000	-84.049	--	0.00	0.00	0.11	
1X	157	-16.059	0.831	-0.441	0.000	0.000	-90.451	--	0.00	0.00	0.12	
2	157	-31.780	0.000	-40.020	0.000	0.000	-165.200	--	0.03	0.01	0.22	
7	157	-31.780	1.871	0.000	0.000	0.000	-165.200	--	0.00	0.01	0.22	

Verifica di STABILITA' e/o STABILITA' FLESSO TORSIONALE

NC	Fx kN	My kN*m	Mz	Classe	$\chi_{min.}$	ky	kz	kLT	χ_{LT}	I.S.n.	I.S.m.	I.S.	Nota
1A	-19.751	0.691	-80.214	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1B	-19.751	0.691	-95.450	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.13	Snell. 'zx'= 17
1C	-19.751	-0.691	-80.214	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1D	-19.751	-0.691	-95.450	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.13	Snell. 'zx'= 17
1E	-17.789	0.691	-80.214	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1F	-17.789	0.691	-95.450	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.13	Snell. 'zx'= 17
1G	-17.789	-0.691	-80.214	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1H	-17.789	-0.691	-95.450	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.13	Snell. 'zx'= 17
1I	-19.091	2.302	-84.958	--	1.0000	1.0004	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1J	-19.091	2.302	-89.881	--	1.0000	1.0004	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1K	-19.091	-2.302	-84.958	--	1.0000	1.0004	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1L	-19.091	-2.302	-89.881	--	1.0000	1.0004	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1M	-18.449	2.302	-84.958	--	1.0000	1.0004	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1N	-18.449	2.302	-89.881	--	1.0000	1.0004	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1O	-18.449	-2.302	-84.958	--	1.0000	1.0004	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1P	-18.449	-2.302	-89.881	--	1.0000	1.0004	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1Q	-19.181	0.691	-84.355	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1R	-19.181	0.691	-90.451	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1S	-19.181	-0.691	-84.355	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1T	-19.181	-0.691	-90.451	--	1.0000	1.0008	1.0013	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1U	-18.359	0.691	-84.355	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1V	-18.359	0.691	-90.451	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
1W	-18.359	-0.691	-84.355	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.11	Snell. 'zx'= 17
1X	-18.359	-0.691	-90.451	--	1.0000	1.0007	1.0012	--	--	0.00	--	0.12	Snell. 'zx'= 17
2	-34.770	-64.230	-165.200	--	1.0000	1.0006	1.0023	--	--	0.01	--	0.31	Snell. 'zx'= 17
7	-34.770	0.000	-170.900	--	1.0000	1.0057	1.0023	--	--	0.01	--	0.23	Snell. 'zx'= 17

4.6. VERIFICHE SLE

4.6.1. Deformazioni

VERIFICA DEFORMAZIONI

Elemento	Nodo	L (cm)	d.orizz (cm)	d.vert (cm)	d/L	Verifica
PIEDRITTO	2	470	2.6	-	1/181	verif.
TRAVERSO	5	1000	-	12.7	1/78	verif.

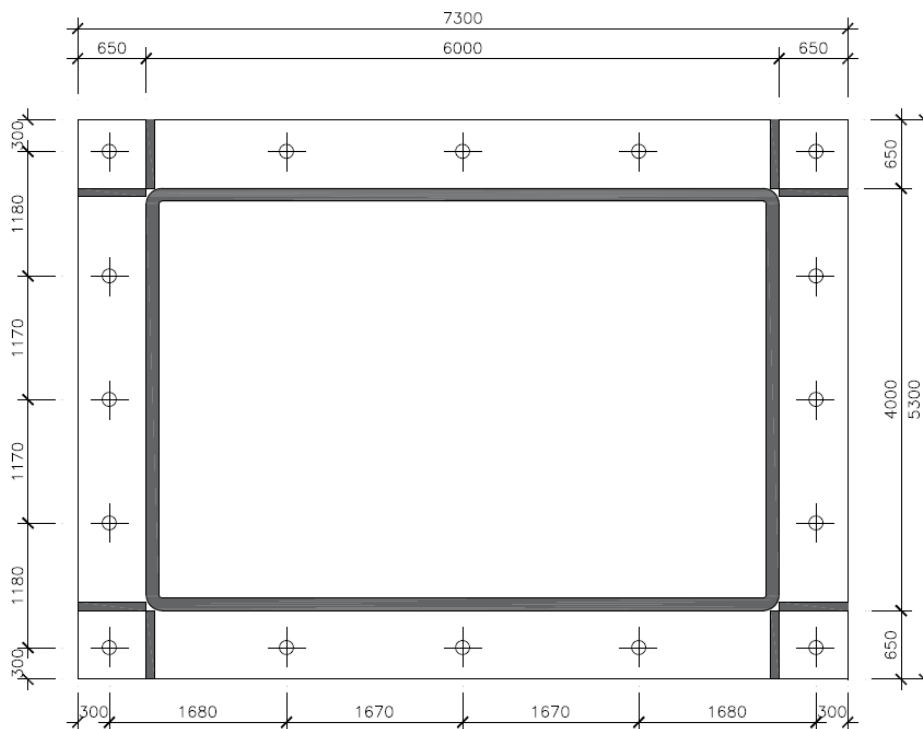
4.7. CONCLUSIONI

Tutte le verifiche allo SLU e SLE sono soddisfatte.

5. VERIFICA DELLE UNIONI

5.1. VERIFICA DEL GIUNTO TRAVERSO-TRAVERSO

Il giunto è costituito da flange di acciaio S275 e di dimensioni 730x530x20, collegate da 16 bulloni M18 classe 8.8 su cui sono saldati i profili del traverso con saldatura esterna a cordone d'angolo con z = 10 mm da cui si ricava un'altezza di gola a = 7,1 mm. Si riporta di seguito lo schema del giunto.



Le massime sollecitazioni si hanno per la condizione di carico CC2. Le sollecitazioni agenti sul giunto risultano:

Elem./C.c.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
El: 3 - C.c: 2	0	-2.889e+01	-3.880e+01	0	2.511e+02	-1.358e+02

in cui:

- F_x: Sforzo normale;
- F_y ed F_z: Azioni di taglio;
- M_x: Momento torcente;
- M_y ed M_z: Momenti flettenti.

Lo schema risulta simmetrico nelle due direzioni secondo gli assi principali di inerzia, per cui è possibile calcolare i momenti d'inerzia della bulloneria per unità di area resistente del bullone, da cui poi valutare, per il principio di sovrapposizione degli effetti, la massima azione di trazione agente sul bullone:

$$J_y = 5 \times 30^2 + 2 \times (198^2 + 365^2 + 532^2) + 5 \times 700^2 = 3365406 \text{ mm}^4/\text{mm}^2$$

$$W_y = 3365406 / 700 = 4808 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$$

$$J_z = 5 \times 30^2 + 2 \times (147^2 + 265^2 + 383^2) + 5 \times 500^2 = 1731546 \text{ mm}^4/\text{mm}^2$$

$$W_z = 1731546 / 500 = 3463 \text{ mm}^3/\text{mm}^2$$

$$F_{T,Ed} = M_y/W_y + M_z/W_z = 91,44 \text{ kN}$$

Il taglio si distribuisce uniformemente su tutti i bulloni per cui si ottiene:

$$F_{V,Ed} = \sqrt{(V_y^2 + V_z^2)} / n = 3,02 \text{ kN}$$

L'azione di trazione nei bulloni genera un momento flettente che deve essere assorbito dalla piastra della flangia. Il momento flettente risulta pari a:

$$M_{Ed,p} = F_{T,Ed} \times m = 3,20 \text{ kNm}$$

La verifica della saldatura viene condotta considerando le sezioni di gola in posizione ribaltata. Le caratteristiche della sezione resistente così ottenute, valutate trascurando la presenza degli irrigidimenti, sono riportate di seguito:

$$\text{area totale saldatura: } A = 14033 \text{ mm}^2$$

$$\text{area resistente a taglio in y: } A_{vy} = 13080 \text{ mm}^2$$

$$\text{area resistente a taglio in z: } A_{vz} = 8596 \text{ mm}^2$$

$$\text{mod. resist. elastico in y: } W_y = 2510110 \text{ mm}^3$$

$$\text{mod. resist. elastico in z: } W_z = 2046980 \text{ mm}^3$$

$$\text{mod. resist. torcente: } W_x = 3458690 \text{ mm}^3$$

Le tensioni risultanti sono calcolate come indicato di seguito:

$$\sigma_l = M_y/W_y + M_z/W_z = 166,38 \text{ MPa}$$

$$\tau_l = F_y/A_{vy} + F_z/A_{vz} = 10,06 \text{ MPa}$$

5.1.1. Verifica dei bulloni M18 classe 8.8

La resistenza a trazione, la resistenza a taglio e la resistenza per la presenza combinata di taglio e trazione del bullone M22 classe 8.8 vengono valutate rispettivamente secondo la relazione [4.2.68], [4.2.63] e [4.2.71] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$F_{T,Rd} = 0,9f_{tbk}A_{res}/\gamma_{M2} = 110,59 \text{ kN} > F_{T,Ed} = 91,44 \text{ kN: } \quad \text{verificato}$$

$$F_{V,Rd} = 0,6f_{tbk}A_{res}/\gamma_{M2} = 73,73 \text{ kN} > F_{V,Ed} = 3,02 \text{ kN: } \quad \text{verificato}$$

$$F_{V,Ed}/F_{V,Rd} + F_{T,Ed}/1,4F_{T,Rd} = 0,041 + 0,591 = 0,632 \leq 1: \quad \text{verificato}$$

5.1.2. Verifica della piastra 730x530x20 in acciaio S275

Le verifiche della piastra riguarda la verifica a rifollamento e a punzonamento, le cui resistenze sono valutate rispettivamente secondo la relazione [4.2.67] e [4.2.70] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$F_{b,Rd} = \alpha f_{tk}dt/\gamma_{M2} = 162,95 \text{ kN} > F_{V,Ed} = 3,02 \text{ kN: } \quad \text{verificato}$$

$$B_{p,Rd} = 0,6\pi d_m t f_{tk} / \gamma_{M2} = 233,43 \text{ kN} > F_{T,Ed} = 91,44 \text{ kN}: \quad \text{verificato}$$

Bisogna inoltre verificare la resistenza della piastra nei confronti delle sollecitazioni di flessione dovute alla trazione nei bulloni che sorgono in corrispondenza dell'intersezione con il profilo metallico. La resistenza a flessione è valutata secondo le seguenti relazioni derivanti da EC3-1-8:

$$L_{eff} = \pi m + 2e = 35\pi + 2 \times 30 = 170 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 0,25 L_{eff}^2 f_{yk} / \gamma_{M0} = 4,45 > M_{Ed,p} = 3,20 \text{ kNm}: \quad \text{verificato}$$

5.1.3. Verifica della saldatura a cordone d'angolo $a = 7,1 \text{ mm}$

La verifica dei cordoni d'angolo si effettua controllando il soddisfacimento delle relazioni [4.2.84] e [4.2.85] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = 166,7 \text{ MPa} \leq \beta_1 f_{yk} = 192,5 \text{ MPa}: \quad \text{verificato}$$

$$|n_{\perp}| + |\tau_{\perp}| = 166,4 \text{ MPa} \leq \beta_2 f_{yk} = 233,75 \text{ MPa}: \quad \text{verificato}$$

5.2. VERIFICA DEL GIUNTO TRAVERSO-PIEDRITTO

Il giunto è costituito dalla saldatura a cordone d'angolo sul perimetro della testa del profilo del piedritto con $z = 10 \text{ mm}$, da cui si ricava un'altezza di gola $a = 7,1 \text{ mm}$.

Le massime sollecitazioni si hanno per la condizione di carico CC2. Le sollecitazioni agenti sul giunto risultano:

Elem./C.c.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
El: 3 - C.c: 2	-3.178e+01	0	-4.002e+01	2.893e+02	0	-1.652e+02

in cui:

- Fx: Sforzo normale;
- Fy ed Fz: Azioni di taglio;
- Mx: Momento torcente;
- My ed Mz: Momenti flettenti.

La verifica della saldatura viene condotta considerando le sezioni di gola in posizione ribaltata. Le caratteristiche della sezione resistente così ottenute, valutate trascurando la presenza degli irrigidimenti, sono riportate di seguito:

area totale saldatura:	$A = 13828 \text{ mm}^2$
area resistente a taglio in y:	$A_{vy} = 6636 \text{ mm}^2$
area resistente a taglio in z:	$A_{vz} = 7490 \text{ mm}^2$
mod. resist. elastico in y:	$W_y = 2178190 \text{ mm}^3$
mod. resist. elastico in z:	$W_z = 2318580 \text{ mm}^3$
mod. resist. torcente:	$W_x = 3452060 \text{ mm}^3$

Le tensioni risultanti sono calcolate come indicato di seguito:

$$n_{\perp} = F_x/A + M_z/W_z = 78,14 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\parallel} = F_z/A_{vz} + M_x/W_x = 89,15 \text{ MPa}$$

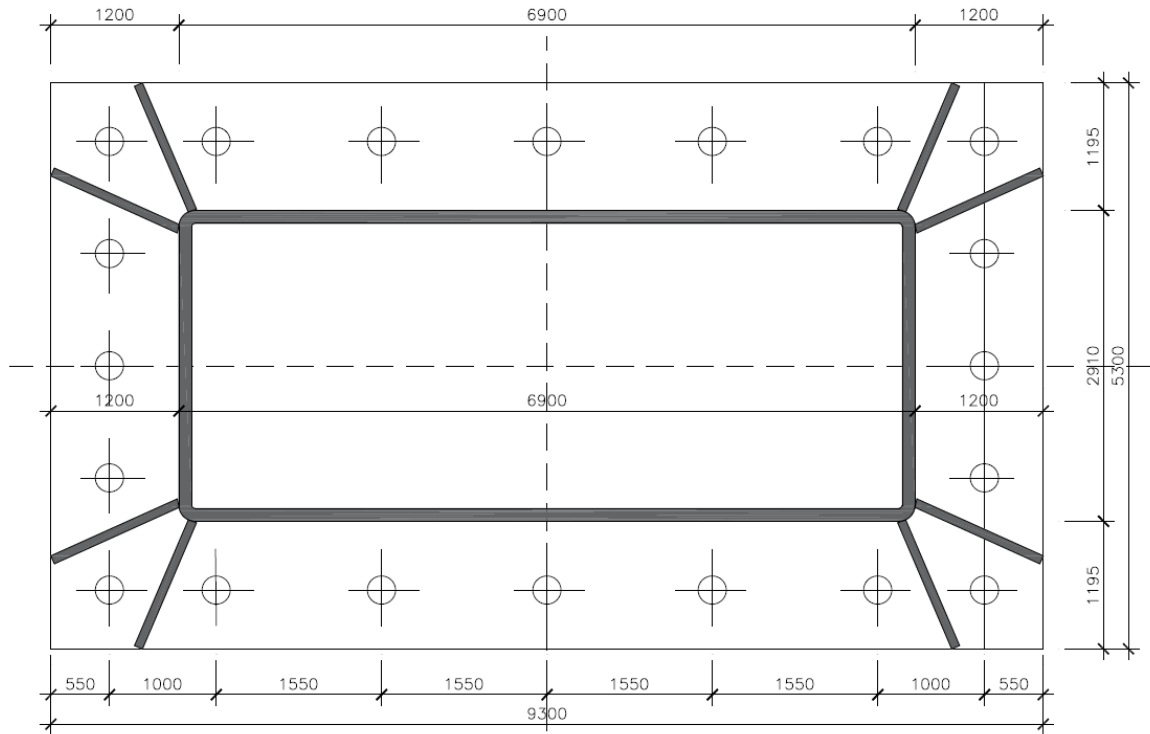
La verifica dei cordoni d'angolo si effettua controllando il soddisfacimento delle relazioni [4.2.84] e [4.2.85] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = 118,6 \text{ MPa} \leq \beta_1 f_{yk} = 192,5 \text{ MPa: } \mathbf{verificato}$$

$$|n_{\perp}| + |\tau_{\parallel}| = 78,1 \text{ MPa} \leq \beta_2 f_{yk} = 233,75 \text{ MPa: } \mathbf{verificato}$$

5.3. VERIFICA DEL GIUNTO PIEDRITTO-PLinto di FoNDAZIONE

Il giunto è costituito da una piastra di acciaio S275 e di dimensioni 530x930x30, collegata al plinto tramite 20 tirafondi costituiti da bulloni M30 S355. Sulla piastra è saldato il profilo del piedritto con saldatura esterna a cordone d'angolo con $z = 12$ mm da cui si ricava un'altezza di gola $a = 8,5$ mm. Si riporta di seguito lo schema del giunto.



Le massime sollecitazioni si hanno per la condizione di carico CC2. Le sollecitazioni agenti sul giunto risultano:

Elem./C.c.	F _x	F _y	F _z	M _x	M _y	M _z
El: 1 - C.c: 2	4.075e+01	0	4.591e+01	-2.893e+02	-2.019e+02	1.652e+02

in cui:

- F_x: Sforzo normale;
- F_y ed F_z: Azioni di taglio;
- M_x: Momento torcente;
- M_y ed M_z: Momenti flettenti.

La massima azione di trazione agente sul tirafondo viene calcolata nell'ipotesi di calcolo elastico di una sezione in c.a. costituita dal calcestruzzo del plinto di fondazione e dalle armature costituite dai tirafondi con la loro area resistente. La sezione di calcolo ha dimensioni 530x930 mm, pari a quelle della piastra, ed è sollecitata dai momenti flettenti e dallo sforzo normale indicati precedentemente.

Il calcolo elastico è stato condotto con l'ausilio del software di calcolo per sezioni in c.a. Verifica C.A. S.L.U. sviluppato dal Prof. Piero Gelfi (Versione 7.7 – 30 agosto 2011).

Titolo : _____

N° Vertici **Zoom** **N° barre** **Zoom**

N°	x [cm]	y [cm]
1	-26,5	-46,5
2	26,5	-46,5
3	26,5	46,5
4	-26,5	46,5

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	5,61	-21	-41
2	5,61	-10,5	-41
3	5,61	0	-41
4	5,61	10,5	-41
5	5,61	21	-41
6	5,61	-21	-31

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed}	<input type="text" value="58,86"/>	<input type="text" value="40,75"/> kN
M_{xEd}	<input type="text" value="385,8"/>	<input type="text" value="201,9"/> kNm
M_{yEd}	<input type="text" value="292,2"/>	<input type="text" value="165,2"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

ϵ_{su}	<input type="text" value="67,5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="640"/> N/mm²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3,5"/> ‰
E_s	<input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f_{cd}	<input type="text" value="18,81"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0,8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="3,2"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="11,5"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co}	<input type="text" value="0,6933"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="2,029"/>

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²

ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Verifica
N° iterazioni:

Precompresso

Dalla opportuna equazione di equilibrio si ottiene che la massima tensione di trazione è $\sigma_s = 127,4$ MPa a cui corrisponde una sollecitazione di trazione massima $F_{T,Ed} = 71,47$ kN.

La massima compressione nel calcestruzzo risulta $\sigma_c = 6,37$ MPa.

Il massimo taglio agente sui tirafondi è determinato sia dalle azioni di taglio che dal momento torcente. Il taglio si distribuisce uniformemente su tutti i bulloni. Il momento torcente genera delle azioni di taglio perpendicolari al segmento che unisce il tirafondo con il baricentro geometrico del giunto e di entità direttamente proporzionale alla distanza del tirafondo dal baricentro stesso. Con queste ipotesi, il massimo taglio agente sul singolo tirafondo si valuta come riportato di seguito:

$$V_y = F_y/n + M_x z_i / \Sigma (y_i^2 + z_i^2)$$

$$V_z = F_z/n + M_x y_i / \Sigma (y_i^2 + z_i^2)$$

$$F_{V,Ed} = \sqrt{(V_y^2 + V_z^2)} = 72,44 \text{ kN}$$

L'azione di trazione nei bulloni genera un momento flettente che deve essere assorbito dalla piastra della flangia. Il momento flettente risulta pari a:

$$M_{Ed,p} = F_{T,Ed} \times m = 6,22 \text{ kNm}$$

La verifica della saldatura viene condotta considerando le sezioni di gola in posizione ribaltata. Le caratteristiche della sezione resistente così ottenute sono riportate di seguito:

area totale saldatura: $A = 28009 \text{ mm}^2$
 area resistente a taglio in y: $A_{vy} = 4938 \text{ mm}^2$
 area resistente a taglio in z: $A_{vz} = 11710 \text{ mm}^2$
 mod. resist. elastico in y: $W_y = 5847805 \text{ mm}^3$
 mod. resist. elastico in z: $W_z = 2573190 \text{ mm}^3$
 mod. resist. torcente: $W_x = 3556410 \text{ mm}^3$

Le tensioni risultanti sono calcolate come indicato di seguito:

$$\sigma_l = F_x/A + M_y/W_y + M_z/W_z = 100,2 \text{ MPa}$$

$$\tau_l = F_z/A_{vz} + M_x/W_x = 81,35 \text{ MPa}$$

5.3.1. Verifica dei tirafondi M30 S355

La resistenza a trazione, la resistenza a taglio e la resistenza per la presenza combinata di taglio e trazione del bullone M22 classe 8.8 vengono valutate rispettivamente secondo la relazione [4.2.68], [4.2.63] e [4.2.71] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$F_{T,Rd} = 0,9f_{tbk}A_{res}/\gamma_{M2} = 206,00 \text{ kN} > F_{T,Ed} = 71,47 \text{ kN}: \quad \text{verificato}$$

$$F_{V,Rd} = 0,6f_{tbk}A_{res}/\gamma_{M2} = 137,33 \text{ kN} > F_{V,Ed} = 49,26 \text{ kN}: \quad \text{verificato}$$

$$F_{V,Ed}/F_{V,Rd} + F_{T,Ed}/1,4F_{T,Rd} = 0,359 + 0,248 = 0,607 \leq 1: \quad \text{verificato}$$

5.3.2. Verifica della piastra 530x930x30 in acciaio S275

Le verifiche della piastra riguarda la verifica a rifollamento e a punzonamento, le cui resistenze sono valutate rispettivamente secondo la relazione [4.2.67] e [4.2.70] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$F_{b,Rd} = \alpha f_{tk}dt/\gamma_{M2} = 450,48 \text{ kN} > F_{V,Ed} = 49,26 \text{ kN}: \quad \text{verificato}$$

$$B_{p,Rd} = 0,6\pi d_m t f_{tk}/\gamma_{M2} = 583,58 \text{ kN} > F_{T,Ed} = 71,47 \text{ kN}: \quad \text{verificato}$$

Bisogna inoltre verificare la resistenza della piastra nei confronti delle sollecitazioni di flessione dovute alla trazione nei bulloni che sorgono in corrispondenza dell'intersezione con il profilo metallico. La resistenza a flessione è valutata secondo le seguenti relazioni derivanti da EC3-1-8:

$$L_{eff} = \pi m + 2e = 87\pi + 2 \times 78 = 429 \text{ mm}$$

Poiché la lunghezza efficace massima disponibile è pari a 344 mm si considera $L_{eff} = 344$ mm.

$$M_{Rd} = 0,25L_{eff}^2 f_{yk} / \gamma_{M0} = 20,27 > M_{Ed,p} = 6,22 \text{ kNm:} \quad \text{verificato}$$

5.3.3. Verifica della saldatura a cordone d'angolo $a = 8,5$ mm

La verifica dei cordoni d'angolo si effettua controllando il soddisfacimento delle relazioni [4.2.84] e [4.2.85] al punto §4.2.8.1.1 delle NTC2018:

$$\sqrt{(n_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} = 129,0 \text{ MPa} \leq \beta_1 f_{yk} = 192,5 \text{ MPa:} \quad \text{verificato}$$

$$|n_{\perp}| + |\tau_{\perp}| = 100,2 \text{ MPa} \leq \beta_2 f_{yk} = 233,75 \text{ MPa:} \quad \text{verificato}$$

5.3.4. Verifica della lunghezza di ancoraggio del tirafondo

I tirafondi M30 presentano una lunghezza di ancoraggio $L = 1000$ mm. La resistenza allo sfilamento è valutata considerando la tensione di aderenza che si sviluppa tra tirafondo e il calcestruzzo del plinto di fondazione f_{bd} valutato come riportato di seguito:

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctk} / \gamma_c = 2,28 \text{ MPa}$$

$$N_{Rd,sfil} = \pi \phi L f_{bd} = 214,9 \text{ kN} > F_{T,Ed} = 71,47 \text{ kN:} \quad \text{verificato}$$