

COMUNE DI PORTO AZZURRO

Regione Toscana

Progetto:

Autorizzazione di Riesame A.I.A. con valenza di rinnovo ex-art.29-octies e modifica sostanziale ex-art. 29-nonies, c.2 del D-Lgs. N. 152/06 e smi, rilasciata con Decreto Dirigenziale dalla Regione Toscana n. 12504 del 08.06.2023, alla società Elbana Servizi Ambientali S.p.A., per la gestione dell'impianto di stoccaggio e trattamento di rifiuti urbani e speciali, ubicato in loc. Buraccio, nel Comune di Porto Azzurro (LI)

Oggetto:

**PROGETTO ESECUTIVO OPERE MURARIE
Relazione Tecnica Opere Strutturali**

a cura di:

Tecnico incaricato della pratica:

Committente:

Soluzione Ambiente srl
via A. Grandi, 2 - 50029 Tavarnuzze - Impruneta (FI)
Tel. 055 2373667 Fax. 055 2373666
www.soluzioneambiente.it e-mail: info@soluzioneambiente.it

Geom. Luca Tofani



Elbana Servizi Ambientali S.p.A.

Via Elba, 149
57037 - Portoferraio (LI)

Ubicazione intervento:
Impianto di "Buraccio"
Loc. Buraccio
Porto Azzurro (LI)

Documento:

3

Scala:

-

Data:

DICEMBRE 2023



RELAZIONE TECNICA GENERALE A3

A3.1 - ILLUSTRAZIONE DELL'OPERA

La presente relazione riguarda la realizzazione delle opere edili necessarie alla modifica sostanziale dell'impianto di trattamento del Buraccio. Le opere sono di modesta entità e riguardano la modifica interna due fabbricati dell'impianto: il fabbricato Ricezione/Selezione e il fabbricato Biostabilizzazione e Compostaggio. Oltre alle opere interne ai fabbricati sono presenti due opere strutturali sotto definite.

Le opere strutturali riguardano essenzialmente la realizzazione di due nuove tettoie in carpenteria metallica e copertura in lamiera grecata/ondulata per la protezione dagli agenti atmosferici dell'area reagenti (ID:Tettoia 01) e dell'area di triturazione rifiuti legnosi (ID: Tettoia 02).

A3.1.1 - UBICAZIONE

Inquadramento geografico

L'opera da realizzare è situata nel comune di Porto Azzurro (LI) , Località Buraccio, cap 57036, Sintesi inquadramento geografico:

PROPRIETARIO	Elbana Servizi Ambientali – ESA Spa
COMUNE	Porto azzurro (LI)
PROVINCIA	Livorno
LONGITUDINE	E 10.3652
LATITUDINE	N 42.7735



Figura 1 - Inquadramento aereo G.Maps

Inquadramento sismico

Secondo quanto stabilito dal DGR Tn587/2020 e linee guida regionali l'intervento ai fini dell'inquadramento sismico sul territorio ricade in zona 4

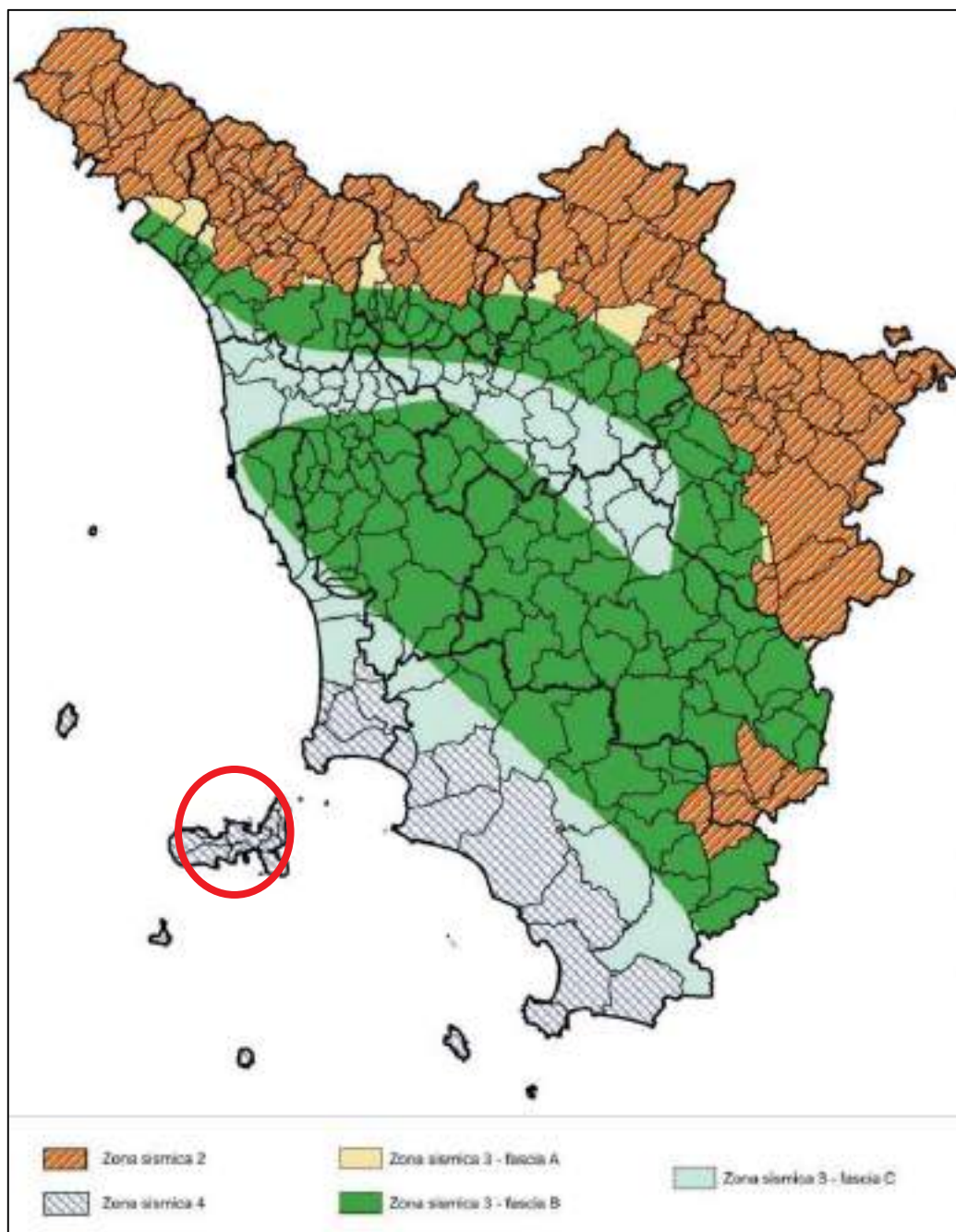


Figura 2 - zonizzazione sismica

Inquadramento geologico e topografico

Per quanto riguarda la caratterizzazione geologica si fa riferimento alla relazione geologica redatta dal Geol. Gianluca Pansini, specifica per le lavorazioni e il progetto in esame.

Il suolo è stato assunto, come indicato nella relazione geologica appartenente alla categoria C, "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle

proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero $15 < N_{spt}, 30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u, 30 < 250$ kPa nei terreni a grana fine)", mentre categoria topografica ricade in ambito T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ($i \leq 26,7\%$)

A3.1.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere rientrano in una serie di interventi all'interno dell'area industriale ESA spa destinata al trattamento e allo stoccaggio di rifiuti.

Nello specifico le opere strutturali in oggetto riguardano la realizzazione di 2 tettoie in carpenteria metallica con lo scopo di protezione degli agenti atmosferici in prossimità dei fabbricati industriali esistenti.

Le due tettoie successivamente indicate con:

1. Tettoia 01 - tettoia piccola con superficie di copertura di circa 40 m²
2. Tettoia 02 – tettoia grande con superficie di copertura di circa 133 m²

Sono realizzate completamente in carpenteria metallica con copertura in lamiera grecata/ondulata accessibile per sola manutenzione, mentre le fondazioni, date le condizioni morfologiche e stratigrafiche evidenziate nelle indagini geologiche e nella relazione geologica, saranno realizzata con un sistema di plinti su pali collegati tra loro da cordoli di collegamento in c.a.

Tutti i collegamenti delle porzioni in acciaio sono state progettate come bullonate con bulloni classe 8.8 e dadi classe 8, mentre sono previste saldature in opera con cordoni angolari solamente per i collegamenti dei controventi di falda. Il resto delle saldature sono intese a completa penetrazione in officina.

TETTOIA 01:

Dimensioni geometriche principali:

In conseguenza a quanto già dettagliato nel progetto definitivo la tettoia avrà una superficie coperta in pianta di circa 4x10m realizzata in lamiera grecata con un'inclinazione di circa 10° come successivamente definito. La copertura avrà un'altezza massima di circa 4 m rispetto al p.c in concomitanza del fabbricato a contatto come visibile dagli elaborati.

La struttura primaria sarà composta da:

- da 6 colonne HEA180 in acciaio a interasse 3 m (telaio principale) e ad interasse 4,5 m (telaio secondario)
- 3 travi IPE160 (telaio principale)
- 4 travi IPE140 (telaio secondario)
- 8 Arcarecci di copertura HEA140 ad interasse 1m
- 8 controventi di falda con tondi D20mm

STATO DI PROGETTO
PIANTA COPERTURA a 1:50

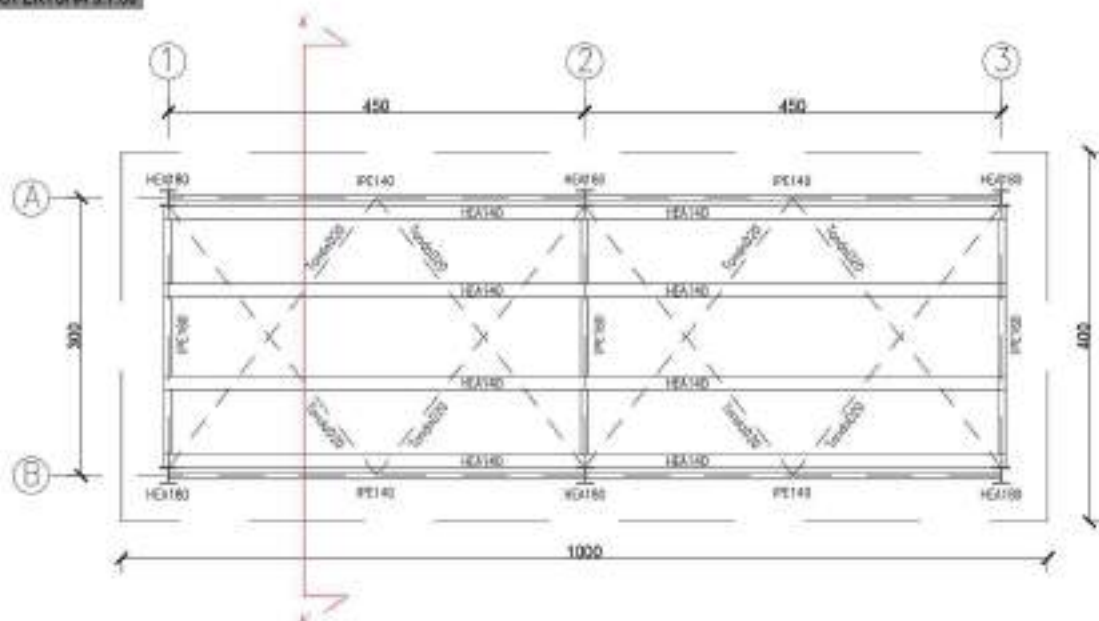


Figura 3 - Pianta tettoia 01

STATO DI PROGETTO
SEZIONE A-A a 1:50

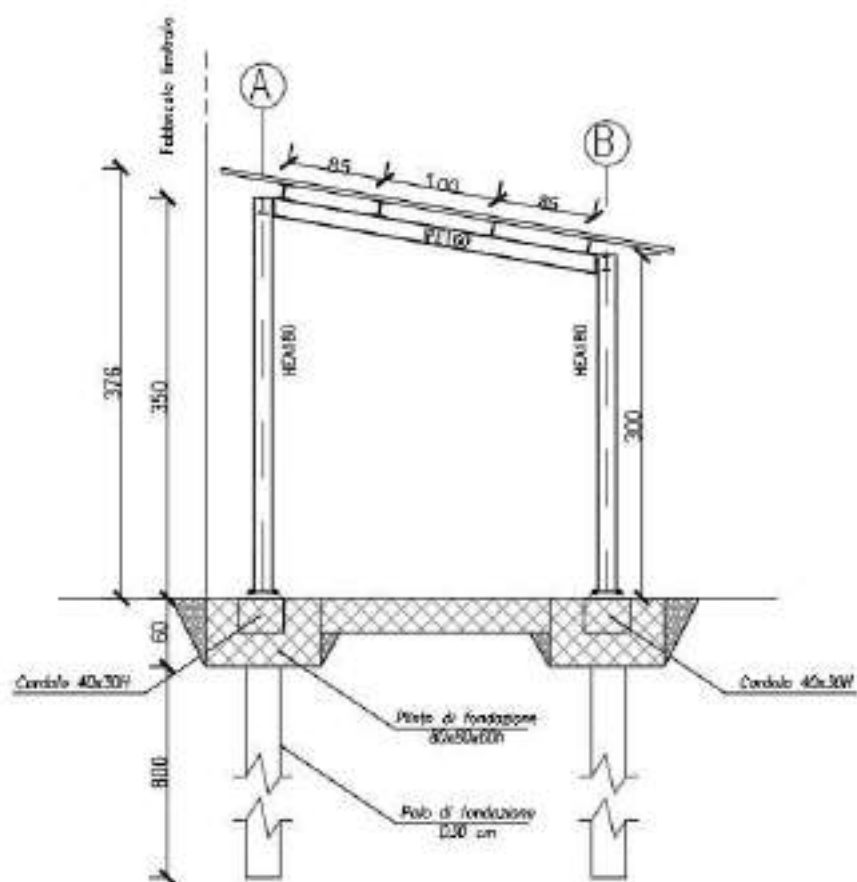


Figura 4 - Sezione tettoia 01

Tipologia costruttiva e tipologia dei materiali

La struttura si compone essenzialmente come un “telaio” ordito in entrambe le direzioni X e Y, allo scopo di evitare l’inserimento di telai di controvento e permettere il passaggio di piccoli mezzi e personale senza creare intralcio alla viabilità. Date le caratteristiche industrializzate del sito si è optato per una tipologia costruttiva interamente in carpenteria metallica con acciaio S275JR che più si adatta agli ambienti fortemente industrializzati. Per le fondazioni si è scelto l’utilizzo di fondazioni profonde tramite plinto su palo trivellato in c.a in modo da raggiungere il substrato roccioso posto a 6 m di profondità e superare la parte di terreno/riporto di scarse caratteristiche meccaniche. Le caratteristiche dei materiali sono definite nell’apposito capitolo A4.

Caratteristiche strutturali (regolarità)

In base a quanto definito al capitolo 7 del D.M 1701/2018 la struttura può essere classificata come regolare in pianta e regolare in altezza.

TETTOIA 02:

Dimensioni geometriche principali:

In conseguenza a quanto già dettagliato nel progetto definitivo la tettoia avrà una superficie coperta in pianta di circa 9,5x14m realizzata in lamiera grecata/ondulata con un’inclinazione di circa 10° come successivamente definito. La copertura avrà un’altezza massima di circa 8 m rispetto al p.c in concomitanza del fabbricato a contatto come visibile dagli elaborati.

La struttura primaria sarà composta da:

- da 8 colonne HEA300 in acciaio a interasse 8.5 m (telaio principale) e ad interasse 6,5 m (primo telaio secondario) e 3,25 m (secondo telaio secondario)
- 6 travi IPE330
- 4 travi IPE270
- 2 HEA 240 (falso trasverso)
- 12 Arcarecci di copertura HEA160 ad interasse 1,5 m
- 20 controventi di falda con tondi D20mm

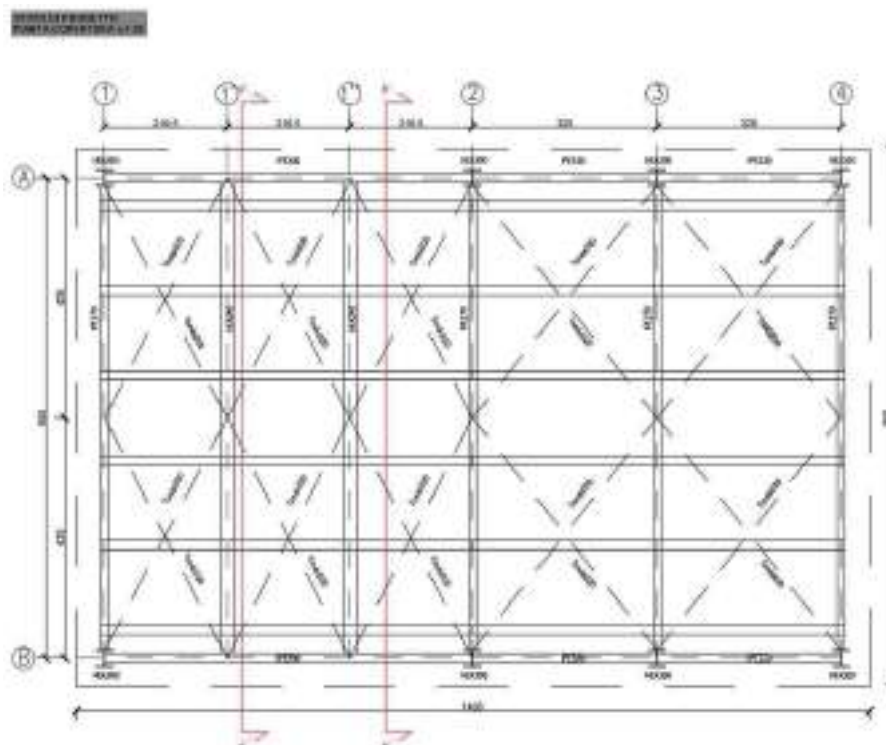


Figura 5 - Pianta tettoia 02

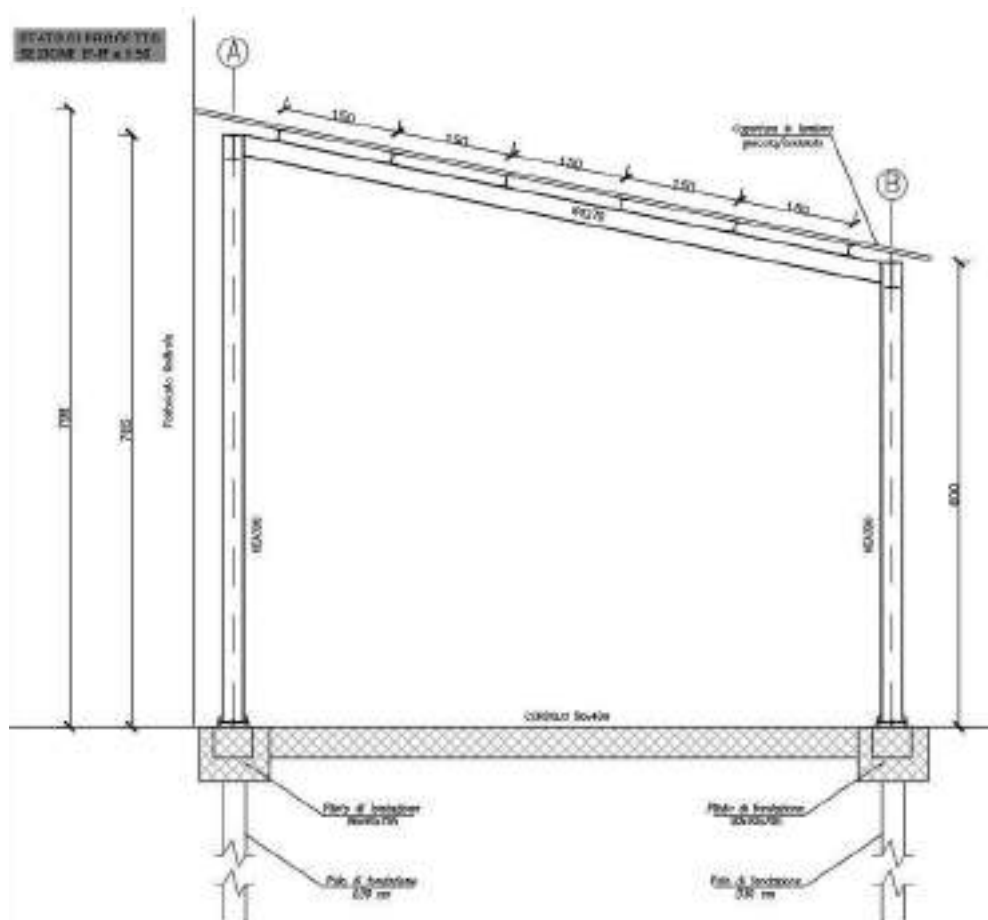


Figura 6 - Sezione tettoia 02

Tipologia costruttiva e tipologia dei materiali

La struttura si compone essenzialmente come un “telaio” ordito in entrambe le direzioni X e Y, allo scopo di evitare l’inserimento di telai di controvento e permettere il passaggio di piccoli mezzi e personale senza creare intralcio alla viabilità. Date le caratteristiche industrializzate del sito si è optato per una tipologia costruttiva interamente in carpenteria metallica con acciaio S275JR che più si adatta agli ambienti fortemente industrializzati. Per le fondazioni si è scelto l’utilizzo di fondazioni profonde tramite plinto su palo trivellato in c.a in modo da raggiungere il substrato roccioso posto a 6 m di profondità e superare la parte di terreno/riporto di scarse caratteristiche meccaniche. Le caratteristiche dei materiali sono definite nell’apposito capitolo A4.

Caratteristiche strutturali (regolarità)

In base a quanto definito al capitolo 7 del D.M 1701/2018 la struttura può essere classificata come regolare in pianta e regolare in altezza

Interferenze con ambiente circostante

Le tettoie si trovano in posizione prossima ad un fabbricato principale con una distanza da esso residua di circa 50-100 cm, per cui , utilizzando il sistema di fondazione profonde con plinti di dimensioni limitate , si riesce ad evitare interferenze con le fondazioni dei fabbricati confinanti.

Si riporta localizzazione delle tettoie:



Figura 7 - localizzazione tettoie

A3.2 - FUNZIONI DELL'OPERA

A3.2.1 STATI LIMITE DI RIFERIMENTO E COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le norme precisano che la sicurezza e le prestazioni di una struttura o di una parte di essa devono essere valutate in relazione all'insieme degli stati limite che verosimilmente si possono verificare durante la vita nominale.

Prescrivono inoltre che debba essere assicurata una robustezza nei confronti di azioni eccezionali.

Le prestazioni della struttura e la vita nominale sono riportati nei successivi tabulati di calcolo della struttura.

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limiti definiti di concerto al committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M 17/01/2018 e s.m.i

In particolare si è verificata:

- La sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (SLU) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni. che possono creare danni ambientali e sociali e mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni e alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M18.
- La sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (SLE) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti gli stati limite considerati nel progetto.
- La sicurezza nel riguardo dello stato limite di salvaguardia della vita (SLV), così come definita la cap. 3.2.1 del D.M.18, causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definito di concerto al committente e in rispetto della norma vigente per le costruzioni in zona sismica.
- La sicurezza nel riguardo dello stato limite del danno (SLD), così come definita la cap. 3.2.1 del D.M.18, causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definito di concerto al committente e in rispetto della norma vigente per le costruzioni in zona sismica.
- Robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di urti con mezzi derivanti da errori umani.

Per quanto riguarda le verifiche per fasi costruttive intermedie la struttura non risulta condizionata da tali circostanze.

Combinazioni di calcolo

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari SL e per le varie azioni e tipologie costruttive.

In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni per cui si rimanda al cap.2.5.3 delle N.T.C 2018.

Esse sono:

- Combinazioni fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazioni caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili (2.5.2)
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite d'esercizio (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE) generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (2.5.5, 2.5.7)
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (2.5.6)

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI
Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.
- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU): $Y_{G1} \cdot G_1 + Y_{G2} \cdot G_2 + Y_F \cdot P + Y_{Q1} \cdot Q_{k1} + Y_{Q2} \cdot \psi_{12} \cdot Q_{k2} + Y_{Q3} \cdot \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$
[2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili: $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$
[2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili: $G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$
[2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine: $G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$
[2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E: $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \dots$
[2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A: $G_1 + G_2 + P + A_1 + \psi_{12} \cdot Q_{k2} + \psi_{13} \cdot Q_{k3} + \dots$
[2.5.6]
Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali: $G_1 + G_2 + \sum \psi_{1j} Q_{kj}$
[2.5.7]

Nelle combinazioni per gli SLE si intende che vengono omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G₂

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono definiti al punto 2.6.1, Tab. 2.6.I

I valori dei coefficienti ψ_{2j} sono riportati nella tabella 2.5.I

La struttura deve essere progettata così' che il degrado nel corso della sua vita nominale, purché si adotti la normale manutenzione ordinaria, non pregiudichi le sue prestazioni in termini di resistenza, stabilità e funzionalità, portandole al di sotto del livello richiesto dalle presenti norme.

Le misure di protezione contro l'eccessivo degrado devono essere stabilite con riferimento alle previste condizioni ambientali.

La protezione contro l'eccessivo degrado deve essere ottenuta attraverso un'opportuna scelta dei dettagli, dei materiali e delle dimensioni strutturali, con l'eventuale applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi, nonché l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

Le azioni definite come al cap. 2.5.1 sono state combinate in accordo a quanto prescritto al cap. 2.5.2 per quanto riguarda i coefficienti di combinazione e al cap. 2.6 per quanto riguarda i coefficienti parziali di sicurezza.

Si riportano le tabelle da normativa:

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_k	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_k^{(D)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q_k	Favorevoli	γ_{Q1}	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.

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 - Rimessa, 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

In base alle variabilità delle azioni (vento +X, vento -X, vento +Y, vento -Y, neve, temperatura, urti accidentali e carico da transito mezzi) sono state definite 116 combinazioni per ogni tettoia di cui

- 16 Combinazioni SLU
- 4 Combinazioni SLU Accidentali (urti)
- 32 Combinazioni sismiche SLV
- 32 Combinazioni sismiche SLD
- 16 Combinazioni SLER
- 15 Combinazioni SLEF
- 1 Combinazioni SLEQP

La combinazione sono riportate nel fascicolo di calcolo.

A3.2.2 DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTI AD AZIONI ANTROPICHE

Per la determinazione dell'entità e della distribuzione spaziale e temporale dei sovraccarichi variabili si farà riferimento alla tabella del D.M. 17/01/2018 in funzione della destinazione d'uso.

I carichi variabili comprendono i carichi legati alla destinazione d'uso dell'opera; I modelli di tali azioni possono essere costituiti da:

- Carichi verticali uniformemente distribuiti q_k [kN/m²]
- Carichi verticali concentrati Q_k [kN]
- Carichi orizzontali lineari H_k [kN/m]

Tab. 3.1.III - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale			
	Aree per attività domestiche e residenziali: sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	Uffici			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attese, aule universitarie e aule magistrali	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad altri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4 Aree con possibile svolgimento di attività festive, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5 Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Seconda categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Cat.	Ambienti:	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	R_k [kN/m]
D	Ambienti ad uso commerciale			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
E	Scale comuni, balconi e ballatoi	Seconda categoria d'uso scivola		
	Aree per immagazzinamento e uso commerciale e di uso industriale			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
F-G	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutare caso per caso		
	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali campo d'accesso, zone di carico e scarico merci	3,00	2 x 50,00	1,00**
H-K	Coperture			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,30	1,00
	Cat. I Coperture praticabili da ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	seconda categoria di appartenenza		
L	Cat. J Coperture per usi speciali, quali impianti, impianti	da valutare caso per caso		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, impianti	da valutare caso per caso		

* non comprende le azioni sismiche eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.

** per i teli portati o posati sulle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli autoveicoli dovranno essere valutate caso per caso.

In questo caso essendo una copertura soggetta a solo manutenzione si rientra nella categoria H con un q_k pari a 0,5 KN/m², inferiore al carico neve 0,53 KN/m² (come definito in seguito) che diventa quindi preponderante.

Dato che entrambe le tettoie sono destinate ad ospitare merci e potranno essere soggette alla sosta dei mezzi in attesa di carico/ scarico è stato deciso di considerare dei carichi derivanti dal peso dei mezzi agenti sui cordoli di collegamento delle travi rovesce.

Per la tettoia 01 considerando le dimensioni della stessa e l'impossibilità di passaggio di mezzi pesanti o di grandi dimensioni è stato considerato un mezzo con un carico di 3,5/4 Tn che considerando un due assi di conseguenza porta a un carico su singola ruota si 10 KN

Per la tettoia 02 considerando le dimensioni della stessa e la possibilità di passaggio di mezzi anche di grandi dimensioni è stato considerato, in base all'art 62 codice della strada, un mezzo con un carico massimo di 18 Tn che considerando un due assi di conseguenza porta a un carico su singola ruota di 45 KN

Per la tettoia 02 è stato considerato anche un sovraccarico permanente di 0,2 KN/m² dovuto all'installazione di pannelli fotovoltaici in copertura.

A3.2.3 AZIONI SISMICHE

Nonostante l'opera rientri in classe sismica 4 e secondo il capitolo 7 del D.M. 17/01/2018 le costruzioni caratterizzate, nei confronti dello SLV, da $ag \cdot S \leq 0,075g$, in cui S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (SS) e dell'amplificazione topografica (ST), di cui al § 3.2.3.2, e ag è l'accelerazione orizzontale massima per il suddetto SLV su sito di riferimento

rigido, possono essere progettate e verificate in maniera semplificata per i soli SLV, si è scelto comunque di utilizzare un'analisi dinamica lineare studiando sia gli SLV che gli SLD.

Gli stati limite d'esercizio sono:

- stato limite di danno (SLD)

Gli stati limite ultimi sono:

Tab. 3.2.1 – Probabilità di superamento P_{V_n} in funzione dello stato limite considerato		
Stati Limite	P_{V_n} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_n	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

- Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati è riportata nella seguente tabella:

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e di progetto), in conformità a quanto definito nel D.M 17/01/2018 sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'uso
- Categoria di suolo
- Coefficiente topografico
- Latitudine e longitudine del sito
- Accelerazione di picco al suolo

A3.2.4 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Secondo la zonizzazione del 2003, a cui il D.M 17/1/2018 fa riferimento, il luogo di costruzione della struttura ricade in zona 4. In particolare sono stati utilizzati i seguenti dati:

- latitudine del sito in esame: N 43,732744
- longitudine del sito in esame: E 10.3652
- Vita nominale della struttura: 50 anni
- Classe d'uso II, cui corrisponde un valore C_u pari a 1
- Periodo di riferimento: $50 \cdot 1 = 50$ anni
- Tempo di ritorno del sisma allo SLV: 475 anni

- Tempo di ritorno del sisma allo SLD: 30 anni
- Categoria di sottosuolo di tipo C
- Categoria topografica: T1
- accelerazione di picco al suolo: 0,075 g

Tali valori sono stati utilizzati tramite software informatico per fornire tutti i parametri di pericolosità sismica da considerare nel calcolo strutturale.

Nel caso in esame, essendo una costruzione di classe d'uso II, le azioni sismiche considerate sono:

- Stato limite di Danno (SLD) con controllo degli spostamenti
- Stato limite di Salvaguardia della vita (SLV) con verifica di resistenza.

A3.2.5 AZIONI NATURALI E AMBIENTALI

Date le caratteristiche del sito l'azione preponderante per la costruzione è rappresentata dal vento, rispetto anche al sisma o al carico neve.

Utilizzando le prescrizioni del D.M. 17/01/2018 e le indicazioni della relativa circolare applicativa 2019 sono stati considerate la due tettoie (tettoia 01 e tettoia 02) con i rispettivi carichi sotto definiti.

TETTOIA 01:

Carichi da neve:

In base a quanto definito nel D.M. 17/01/2018 e nella circolare applicativa relativa 2019 il carico della neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

In questo caso la località si trova in zona III con un'altitudine di circa 80 m.s.l.m.

Per quanto riguarda il coefficiente topografico l'area risulta circondata da edifici e rilievi più altri della costruzione in esame e si sceglie di utilizzare un coefficiente C_p pari a 1,1

Considerando un'inclinazione della falda di circa 9°-10° si ricava un fattore di forma μ pari a 0,8 e di conseguenza si ottiene un carico da neve q_s pari a $q_s = q_{sk} \cdot \mu \cdot C_e = 0.53 \text{ KN/m}^2$

Carichi da vento:

Definite le coordinate geografiche del sito di realizzazione dell'opera (zona 9, s pari a 80m.s.l.m e categoria I), si definiscono i dati per determinare il valore della "pressione cinetica di picco" come definita al §3.2.7 della CNR DT 207/2008: $q_p(z) = q_r \cdot c_e(z) \cdot c_t$

Dove

- $c_e(z)$ è il coefficiente di esposizione funzione della categoria di esposizione del sito e del coefficiente di topografia
- c_t il quale risulta essere pari a 1.

I valori dei coefficienti di forza c_F sono espressi in funzione del grado di bloccaggio Φ e dell'inclinazione α della falda. La norma afferma che per valori intermedi di Φ è ammessa un'interpolazione lineare tra i valori relativi ai casi $\Phi=0$ e $\Phi=1$.

Si ritiene necessaria un'osservazione atta a chiarire il significato dei coefficienti c_F :

- con "valori positivi" di c_F si intende la situazione in cui il vento esercita una forza dall'altro verso il basso (o comunque in generale dalla parte esterna della tettoia verso la parte interna); per cui, come emerge dalla Tabella da normativa, in questo caso la presenza di ostruzioni al di sotto della tettoia, non influenza i valori assunti da c_F (da cui la dicitura "tutti i valori di Φ).
- Con "valori negativi" di c_F si intende la situazione in cui il vento esercita una forza dal basso verso l'alto (o comunque in generale dalla parte interna della tettoia verso la parte esterna); Per cui, come emerge dalla Tabella da normativa, la presenza di ostruzioni o meno al di sotto della tettoia, influisce sui valori assunti da c_F .

L'area di riferimento L^2 , ossia l'area su cui è applicata la forza risultante, è pari all'area della tettoia.

Misurata l'area della falda, si dispone di tutti i dati per la determinazione della risultante della forza F da applicare, secondo norma, a $d/4$ dal bordo investito dal flusso.

La suddetta operazione sarà ripetuta 4 volte in modo da rappresentare le 4 direzioni del vento (+X, -X +Y, -Y). Le tettoie a semplice falda con vento agente parallelamente alla linea di colmo possono essere analizzate come una tettoia piana a semplice falda ($\alpha=0$).

Nel presente progetto, quindi, nel calcolo del vento in direzione Y si utilizzeranno le formule di Tabella 1 - Coefficienti di forza per tettoie a semplice falda (corrispondenti alla Tab. C3.3.XV della Circolare n.7 del 2019)

In questo caso si hanno i seguenti dati:

- inclinazione falda $\rightarrow \alpha = 9^\circ$
- altezza massima falda $\rightarrow h = 4 \text{ m}$
- lunghezza falda in direzione X $\rightarrow dx = 5 \text{ m}$ (ripetuta per due volte) per un tot di 10 m
- lunghezza falda in direzione Y $\rightarrow dy = 4 \text{ m}$
- si può ricavare $q_p(z) = q_r \cdot c_e(z) = 601,5 \text{ N/m}^2 \cdot 2,25 = 1353,1 \text{ N/m}^2$

Calcolo della risultante della forza da vento F in direzione Y

Coefficienti di forza:

- valori positivi: per ogni valore di $\Phi \rightarrow c_F = +0,2 + 9/30 = +0,5$
- valori negativi: per $\Phi=0 \rightarrow c_F = -0,5 - 1,3 \cdot 9/30 = -0,89$
- per $\Phi=1 \rightarrow c_F = -1,4$

Ricordando che $F = q_p(z) \cdot L^2 \cdot c_F$, si calcolano le tre forze da vento F in direzione +Y:

- Vento in +Y, $c_F > 0$, per ogni valore di $\Phi \rightarrow F = 27,4 \text{ KN}$;
- Vento in +Y, $c_F < 0$, $\Phi=0 \rightarrow F = -48,8 \text{ KN}$;

- Vento in +Y, $c_F < 0$, $\Phi = 1 \rightarrow F = -76,7 \text{ KN}$;

analoghi valori per vento in -Y.

Calcolo della risultante della forza da vento F in direzione X

Si assume $\alpha = 0$

Coefficienti di forza:

- valori positivi: per ogni valore di $\Phi \rightarrow c_F = +0,2 + 0/30 = +0,2$
- valori negativi: per $\Phi = 0 \rightarrow c_F = -0,5 - 1,3 \cdot 0/30 = -0,5$
- per $\Phi = 1 \rightarrow c_F = -1,4$

Si calcolano le tre forze da vento F in direzione +X:

- Vento in +X, $c_F > 0$, per ogni $\Phi \rightarrow F = 5,4 \text{ KN}$;
- Vento in +X, $c_F < 0$, $\Phi = 0 \rightarrow F = -13,5 \text{ KN}$;
- Vento in +X, $c_F < 0$, $\Phi = 1 \rightarrow F = -37,9 \text{ KN}$;

analoghi valori per vento in -X.

Come da normativa si prendono in considerazione le sollecitazioni più gravose e quindi per il vento in pressione $c_F > 0$ e per il vento in depressione $c_F < 0$, $\Phi = 1$

Risultati di modellazione: rappresentazione carichi da vento

Si calcola la risultante per ciascuna condizione:

- **Vento +Y (pressione)**

in questa condizione di carico con $c_F > 0$ e Φ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 27,4 \text{ KN}/9\text{m} = 3,04 \text{ KN}/\text{m}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'esterno all'interno (pressione)

- **Vento +Y (depressione)**

in questa condizione di carico con $c_F < 0$ e $\Phi = 1$ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 76,7 \text{ KN}/9\text{m} = 8,52 \text{ KN}/\text{m}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'interno all'esterno (depressione)

Per la direzione vento -Y si ripete quanto per vento +Y

- **Vento +X (pressione)**

in questa condizione di carico con $c_F > 0$ e Φ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 5,4 \text{ KN}/4 \text{ (travetti)} = 1,35 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'esterno all'interno (pressione)

- **Vento +X (depressione)**

in questa condizione di carico con $c_F < 0$ e $\Phi = 1$ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 37,9 \text{ KN}/4 \text{ (travetti)} = 9,475 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'interno all'esterno (depressione)

Per la direzione vento -X si ripete quanto per vento +X

Si ottengono 8 casi di carico

Ulteriori casi di carico aggiuntivi da vento:

Vento distribuito sulla copertura

Per motivi cautelativi sono stati considerati ulteriori due casi di carico considerando il carico vento in pressione e in depressione distribuito su tutta la superficie della tettoia considerando le due casistiche

$c_F < 0$ e $\Phi = 1$

Vento in depressione: $q_X = q_r * C_e * c_F = 1,9 \text{ KN}/\text{m}^2$ applicato in base all'interasse dei 4 arcarecci

$c_F > 0$ e Φ qualsiasi

Vento in pressione: $q_X = q_r * C_e * c_F = 0,68 \text{ KN}/\text{m}^2$ applicato in base all'interasse dei 4 arcarecci

Carichi lineari su travi e colonne

In base alla circolare applicativa 2019 sono stati stimati i carichi da vento agenti su elementi trave e colonna

Considerando un rapporto $\Phi = S_p/S = 1$ e una larghezza max interessata di 0,2 m, si ottengono utilizzando i valori sopra definiti di $C_p = 1,4$, $C_{e\max} = 2,25$ e $C_{e\min} = 1,883$ i seguenti carichi applicati:

$F(\min) = q_r * c_{e(\min)} * C_p * \Phi * b = 0,32 \text{ KN}/\text{m}$

$F(\max) = q_r * c_{e(\max)} * C_p * \Phi * b = 0,38 \text{ KN}/\text{m}$

Carichi da temperatura

Dato che la temperatura non costituisce azione fondamentale sono stati considerate due casi di carico per strutture in acciaio esposte secondo la tabella 3.5.II delle NTC2018 con $\Delta t_u = \pm 25^\circ$

Carichi eccezionali da urti

In base alle NTC2018 sono da considerare i carichi da urti i cui effetti generano effetti localizzati o generalizzati sulle costruzioni (cat.2 e 3).

Considerando come tipo di strada "area a parcheggio o rimesse" e essendo un area destinata la carico e scarico merci da parte di veicoli leggeri si stima una forza applicabile F pari a 50 KN.

La forza è stata applicata ad un'altezza di 1,25 m.

Si trova una forza applicata pari a $F = 50 \text{ kN/m}$ in direzione di marcia applicata non simultaneamente in direzione X e Y

TETTOIA 02:

Carichi da neve:

In base a quanto definito nelle NTC2018 e nella circolare applicativa relativa 2019 il carico della neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

In questo caso la località si trova III con un'altitudine di 80 m.s.l.m.

Per quanto riguarda il coefficiente topografico l'area risulta circondata da edifici e rilievi più altri della costruzione in esame e si sceglie di utilizzare un coefficiente C_p pari a 1,1

Considerando un'inclinazione della falda di circa 10° si ricava un fattore di forma μ pari a 0,8 e di conseguenza si ottiene un carico da neve q_s pari a $q_s = q_{sk} \cdot \mu \cdot C_e = 0,53 \text{ kN/m}^2$

Carichi da vento

Definite le coordinate geografiche del sito di realizzazione dell'opera (zona 9, as pari a 80m.s.l.m e categoria I), si definiscono i dati per determinare il valore della "pressione cinetica di picco" come definita al §3.2.7 della CNR

DT 207/2008: $q_p(z) = q_r \cdot c_e(z) \cdot c_t$

Dove

- $c_e(z)$ è il coefficiente di esposizione funzione della categoria di esposizione del sito e del coefficiente di topografia
- c_t il quale risulta essere pari a 1.

I valori dei coefficienti di forza c_F sono espressi in funzione del grado di bloccaggio Φ e dell'inclinazione α della falda. La norma afferma che per valori intermedi di Φ è ammessa un'interpolazione lineare tra i valori relativi ai casi $\Phi=0$ e $\Phi=1$.

Si ritiene necessaria un'osservazione atta a chiarire il significato dei coefficienti c_F :

- con "valori positivi" di c_F si intende la situazione in cui il vento esercita una forza dall'altro verso il basso (o comunque in generale dalla parte esterna della tettoia verso la parte interna); per cui, come emerge dalla Tabella da normativa, in questo caso la presenza di ostruzioni al di sotto della tettoia, non influenza i valori assunti da c_F (da cui la dicitura "tutti i valori di Φ ").
- Con "valori negativi" di c_F si intende la situazione in cui il vento esercita una forza dal basso verso l'alto (o comunque in generale dalla parte interna della tettoia verso la parte esterna); Per cui, come emerge dalla Tabella da normativa, la presenza di ostruzioni o meno al di sotto della tettoia, influisce sui valori assunti da c_F .

L'area di riferimento L^2 , ossia l'area su cui è applicata la forza risultante, è pari all'area della tettoia.

Misurata l'area della falda, si dispone di tutti i dati per la determinazione della risultante della forza F da applicare, secondo norma, a $d/4$ dal bordo investito dal flusso.

La suddetta operazione sarà ripetuta 4 volte in modo da rappresentare le 4 direzioni del vento (+X, -X +Y, -Y) Le tettoie a semplice falda con vento agente parallelamente alla linea di colmo possono essere analizzate come una tettoia piana a semplice falda ($\alpha=0$).

Nel presente progetto, quindi, nel calcolo del vento in direzione Y si utilizzeranno le formule di Tabella 1 - Coefficienti di forza per tettoie a semplice falda (corrispondenti alla Tab. C3.3.XV della Circolare n.7 del 2019)

In questo caso si hanno i seguenti dati:

- inclinazione falda $\rightarrow \alpha = 10^\circ$
- altezza massima falda $\rightarrow h = 8.05 \text{ m}$
- lunghezza falda in direzione X $\rightarrow dx = 14 \text{ m}$
- lunghezza falda in direzione Y $\rightarrow dy = 9.5 \text{ m}$
- si può ricavare $q_p(z) = q_{r,ce}(z) = 601,5 \text{ N/m}^2 \cdot 2,647 = 1592,4 \text{ N/m}^2$

Calcolo della risultante della forza da vento F in direzione Y

Coefficienti di forza:

- valori positivi: per ogni valore di $\Phi \rightarrow c_F = +0,2 + 10/30 = +0,53$
- valori negativi: per $\Phi=0 \rightarrow c_F = -0,5 - 1,3 \cdot 9/30 = -0,93$
- per $\Phi=1 \rightarrow c_F = -1,4$

Ricordando che $F = q_p(z) \cdot L^2 \cdot c_F$, si calcolano le tre forze da vento F in direzione +Y:

- Vento in +Y, $c_F > 0$, per ogni valore di $\Phi \rightarrow F = 114,7 \text{ KN}$;
- Vento in +Y, $c_F < 0$, $\Phi=0 \rightarrow F = -200,7 \text{ KN}$;
- Vento in +Y, $c_F < 0$, $\Phi=1 \rightarrow F = -301,1 \text{ KN}$;

analoghi valori per Vento in -Y.

Calcolo della risultante della forza da vento F in direzione X

Si assume $\alpha=0$

Coefficienti di forza:

- valori positivi: per ogni valore di $\Phi \rightarrow c_F = +0,2 + 0/30 = +0,2$
- valori negativi: per $\Phi=0 \rightarrow c_F = -0,5 - 1,3 \cdot 0/30 = -0,5$

- per $\Phi=1 \rightarrow cF = -1,4$

Si calcolano le tre forze da vento F in direzione $+X$:

- Vento in $+X$, $cF > 0$, per ogni $\Phi \rightarrow F = 21,2 \text{ KN}$;
- Vento in $+X$, $cF < 0$, $\Phi=0 \rightarrow F = -52,9 \text{ KN}$;
- Vento in $+X$, $cF < 0$, $\Phi=1 \rightarrow F = -148,3 \text{ KN}$;

Si calcolano le tre forze da vento F in direzione $-X$:

- Vento in $+X$, $cF > 0$, per ogni $\Phi \rightarrow F = 10,6 \text{ KN}$;
- Vento in $+X$, $cF < 0$, $\Phi=0 \rightarrow F = -26,5 \text{ KN}$;
- Vento in $+X$, $cF < 0$, $\Phi=1 \rightarrow F = -74,1 \text{ KN}$;

Come da normativa si prendono in considerazione le sollecitazioni più gravose e quindi per il vento in pressione $cF > 0$ e per il vento in depressione $cF < 0$, $\Phi=1$

Risultati di modellazione: rappresentazione carichi da vento

Si calcola la risultante per ciascuna condizione:

- **Vento +Y (pressione)**

in questa condizione di carico con $cF > 0$ e Φ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 114,7 \text{ KN}/13\text{m} = 8.83 \text{ KN/m}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'esterno all'interno (pressione)

- **Vento +Y (depressione)**

in questa condizione di carico con $cF < 0$ e $\Phi=1$ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 301,1 \text{ KN}/13\text{m} = 23.16 \text{ KN/m}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'interno all'esterno (depressione)

Per la direzione vento $-Y$ si ripete quanto per vento $+Y$

- **Vento +X (pressione)**

in questa condizione di carico con $cF > 0$ e Φ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 21,2\text{KN} / 6 \text{ (travetti)} = 3,53 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'esterno all'interno (pressione)

- **Vento +X (depressione)**

in questa condizione di carico con $cF < 0$ e $\Phi=1$ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 148,3 \text{ KN/6 (travetti)} = 24,72 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'interno all'esterno (depressione)

- **Vento -X (pressione)**

in questa condizione di carico con $c_F > 0$ e Φ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 10,6 \text{ KN/6 (travetti)} = 1,77 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'esterno all'interno (pressione)

- **Vento -X (depressione)**

in questa condizione di carico con $c_F < 0$ e $\Phi = 1$ qualsiasi, che ha risultante:

$f = 74,1 \text{ KN/6 (travetti)} = 12,35 \text{ KN}$, diretta ortogonalmente alla superficie della tettoia con verso dall'interno all'esterno (depressione)

Si ottengono 8 casi di carico

Ulteriori casi di carico aggiuntivi da vento:

Vento distribuito sulla copertura

Per motivi cautelativi sono stati considerati ulteriori due casi di carico considerando il carico vento in pressione e in depressione distribuito su tutta la superficie della tettoia considerando le due casistiche

$c_F < 0$ e $\Phi = 1$

Vento in depressione: $q_X = q_r \cdot C_e \cdot c_F = 2,23 \text{ KN/m}^2$ applicato in base all'interasse dei 6 arcarecci

$c_F > 0$ e Φ qualsiasi

Vento in pressione: $q_X = q_r \cdot C_e \cdot c_F = 0,84 \text{ KN/m}^2$ applicato in base all'interasse dei 6 arcarecci

Carichi lineari su travi e colonne

In base alla circolare applicativa 2019 sono stati stimati i carichi da vento agenti su elementi trave e colonna (non di copertura)

Considerato un rapporto $\Phi = S_p/S = 1$ e una larghezza max interessata di 0,3 m, si ottengono utilizzando i valori sopra definiti di $C_p = 1,4$, $C_{e\max} = 2,647$ e $C_{e\min} = 1,883$ i seguenti carichi applicati:

$F(\min) = q_r \cdot c_{e(\min)} \cdot C_p \cdot \Phi \cdot b = 0,34 \text{ KN/m}$

$F(\max) = q_r \cdot c_{e(\max)} \cdot C_p \cdot \Phi \cdot b = 0,48 \text{ KN/m}$

Carichi eccezionali da urti

In base alle NTC2018 sono da considerare i carichi da urti i cui effetti generano effetti localizzati o generalizzati sulle costruzioni (cat.2 e 3).

Considerando come tipo di strada “area a parcheggio o rimesse” e essendo un area destinata al carico e scarico merci da parte di veicoli pesanti si stima una forza applicabile F pari a 150 KN.

La forza è stata applicata ad un'altezza di 1,25 m.

Si trova una forza applicata pari a $F = 150 \text{ KN/m}$ in direzione di marcia applicata, non simultaneamente, in direzione X e Y

Carichi da temperatura

Dato che la temperatura non costituisce azione fondamentale sono stati considerate due casi di carico per strutture in acciaio esposte secondo la tabella 3.5.II delle NTC2018 con $\Delta t_u = \pm 25^\circ$

A.3.3 MODELLO DI CALCOLO

Sono stati utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M 2018 e in particolare:

- Analisi dinamica modale con spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica.

Per quanto riguarda le azioni sismiche e in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che agli SLD si è fatto riferimento al D.M. 17/01/2018 e alla circolare applicativa del 21/01/2019, utilizzate come norme di dettaglio.

Per l'opera in esame è stato fatto riferimento a una modellazione tramite software ProSap con verifiche in parte con software e in parte attraverso foglio di calcolo elettronico. Dato che le strutture si trovano in zona 4 l'azione sismica risulta comunque meno gravosa rispetto ad altre sollecitazioni quale il vento. I metodi di verifica sono descritti approssimante nella relazione di calcolo A8 e nel fascicolo di calcolo A9

A3.4 DURABILITÀ'

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (SLE)

in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà essere utilizzata limitando gli stati tensionali e nel caso di opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure.

La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportate nella relazione e nel fascicolo di calcolo.

Inoltre per garantire la durabilità è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture.

La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi devono essere coerenti con tali obiettivi.

Condizioni ambientali e classe di esposizione

Ordinarie X0, XC1, **XC2**, XC3, XF1

Aggressive XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3

Molto aggressive XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Essendo una struttura soggetta a condizione ordinarie con elementi di fondazione interrata non a contatto con le lavorazioni industriali del sito è stato preso come condizione ambientale XC2 - **bagnato o raramente secco** e le relative prescrizioni in termini di resistenza del cls e di copriferro secondo la UNI EN 206-2006 e la UNIEN 11104:2004 da cui si ottiene un copriferro minimo per le strutture pari a **35** mm e un cls minimo C25/30.

Tutte le strutture in acciaio dovranno essere zincate a caldo in officina prima della loro applicazione

Durante le fasi di costruzione il DL implementerà ulteriori procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità di esse al progetto esecutivo osservando tutte le prescrizioni contenute nelle Norme tecniche delle costruzioni (rif. D.M. 17/01/2018).

A3.5 SOFTWARE DI CALCOLO E METODI DI PROGETTAZIONE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa (D.M 2018) come specificato nella relazione generale e nella relazione di calcolo.

Data la variabilità delle azioni da vento si è scelto di utilizzare software per la modellazione e la verifica di strutture ProSap 2.1, mentre sono stati utilizzati fogli di calcolo elettronici sia in fase di predimensionamento per il controllo dei risultati ottenuti sia in fase di verifica per alcuni elementi non gestiti dal programma, sempre in accordo con i principi della scienza e della tecnica delle costruzioni.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI UTILIZZATI A4

A.4.1 ANALISI DEI MATERIALI IMPIEGATI

Calcestruzzo in opera per gli elementi in cemento armato - Fondazione	Classe di resistenza C25/30 Classe di consistenza S5 Classe di esposizione (UNI EN 206-1:2006) XC2 Diametro massimo dell'aggregato 20 mm Copriferro 35 mm (plinti) Copriferro 40 mm (pali)
Acciaio da cemento armato ad aderenza migliorata	Tipo B450C Tensione nominale allo snervamento pari a 450 Mpa Tensione nominale a rottura pari a 540 Mpa $f_y/f_{yk} < 1,25$ $1,35 > f_t/f_y > 1,15$ Allungamento $(A_{gt})_k \max > 7,5\%$
Acciaio da carpenteria	Tipo S275JR Resistenza minima allo snervamento pari a 275 Mpa Resistenza minima a rottura pari a 430 Mpa Modulo elastico E pari 210000Mpa Densità pari a 7850 Kg/m ³
Bulloneria	Classe del bullone 8.8 Classe del dado 8 Carico unitario allo snervamento pari a 640 Mpa Carico unitario a rottura pari a 800 Mpa

NOTE GENERALI:

I materiali e i prodotti ad uso strutturale delle opere progettate, soggette al rispetto delle NTC2018, devono corrispondere alle specifiche di progetto che provvedono alla loro identificazione e qualificazione con riferimento alle prescrizioni contenute al Cap. 11 delle NTC2018 e relativa Circolare applicativa. I materiali devono essere altresì sottoposti alle procedure e alle prove sperimentali di accettazione, prescritte nelle NTC2018.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- Identificati univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure al Cap.11 delle NTC18;
- Qualificati sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure al Cap.11 delle NTC18;
- Accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione

SPECIFICHE

1) Calcestruzzo

Per il confezionamento degli impasti deve impiegarsi esclusivamente acqua limpida, priva di sali e cloruri, non aggressiva, conformi alla UNI EN 1008:2003, in quantità tale da ottenere un impasto di buona lavorabilità e consistenza variabile tra fluido e plastico (S2-S5).

Per il confezionamento degli impasti devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia. È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE.

È fatto obbligo, al Direttore dei lavori, di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quelle stabilite nel progetto secondo quanto prescritto al Cap. 11.2.5 delle NTC2018.

2) Acciaio

Tutti gli acciai per impiego strutturale devono essere qualificati. In tal senso la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata:

- mediante la marcatura CE, ai sensi del CPR; quando applicabile (§11.1, caso "A");
- attraverso la qualificazione del Servizio Tecnico Centrale, con la procedura indicata nelle NTC stesse (§11.1, caso "B").

Su tale attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non abbiano alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche degli elementi.

Tutte le forniture di acciaio, provenienti dallo stabilimento di produzione (Produttore), devono essere accompagnate dalla documentazione indicata al Cap.11.3.2.5 della Circolare delle NCT2018.

3) Bulloneria

Gli elementi di collegamento impiegati nelle unioni a taglio devono soddisfare i requisiti di cui alla norma armonizzata UNI EN 15048-1e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni di cui al punto A del § 11.1.

Il DDL deve effettuare tutti i controlli previsti dal Cap.11.3.4.6 delle Circolare applicativa alle NTC2018.

RELAZIONE GEOTECNICA/SULLE FONDAZIONI A6/A7

A6.1 PREMESSA

La presente sezione geotecnica e sulle fondazioni è parte integrante del progetto esecutivo degli interventi relativi alla realizzazione delle due tettoie in carpenteria metallica. La relazione geotecnica è redatta in conformità delle normative e raccomandazioni di riferimento elencate al successivo paragrafo.

Ai fini dell'identificazione delle caratteristiche del terreno e del sottosuolo sia in funzione della determinazione dei parametri geotecnici sia per la classificazione stratigrafica e topografica necessaria all'analisi sismica, è stata condotta campagna di prove geologiche così come rappresentato nell'apposita relazione geologica redatta dal Geol. Gianluca Pansini

A6.2 UBICAZIONE

Si riportano ai fini rappresentativi l'ubicazione delle zone soggette a indagine e un breve riepilogo dei risultati ottenuti

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geologico l'area in cui è prevista la realizzazione della tettoia 2 ovvero di quella di dimensioni rilevanti nell'area a febbraio 2023 è stato eseguito un sondaggio geognostico denominato S1, la cui ubicazione è riportata nella figura sottostante e spinto alla profondità di ca 6.0 m ovvero fino a ritrovare il substrato lapideo compatto rappresentato dalle calcareniti afferenti alla formazione di Marina di Campo. In corso di esecuzione del sondaggio sono state eseguite delle prove SPT.

In figura sono rappresentati anche due piezometri precedentemente realizzati (2020) per il monitoraggio delle acque sotterranee così come previsto dal PMC e sono stati denominati PZM2 il piezometro di monte e PZV2 il piezometro di valle. Durante la realizzazione è stata effettuata la ricostruzione stratigrafia e misurato il livello di falda dal piano campagna. Il livello statico misurato nel piezometro di valle è stato di 5,1 m dal p.c. situato a 52 m s.l.m. (l.s. = 46,9 m s.l.m.), mentre il livello statico misurato nel piezometro di monte è stato di 6,9 m dal p.c. situato a 60 m s.l.m. (l.s. = 53,1 m s.l.m.).



Figura 1 – Ubicazione indagini

A6.3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

In base alla relazione geologica realizzata dal Geol. Pansini si ricava che nell'area d'interesse è presente un riporto antropico di oltre 5,0 m di spessore dalle caratteristiche piuttosto eterogenee e di scarsa proprietà geotecniche. Alla profondità tra 5,0 e 6,0 m è stato rilevato il suolo originario, che rappresenta la base di appoggio del riporto. A profondità > di 6,0 m è stato rilevato il substrato roccioso compatto rappresentato dalle calcareniti. Durante le indagini non è stata rilevata la falda.

Sulla base delle conoscenze dell'area (cfr pozzo e piezometri esistenti) e del sondaggio geognostico realizzato è possibile definire il seguente modello geologico locale:

- **Orizzonte A** (0,0 - 5,2 m): Terreno di riporto eterogeneo;
- **Orizzonte B** (5,2 – 6,0 m): Limo sabbioso poco consistente (cfr piano campagna originario);
- **Orizzonte C** (> 6,2 m): Substrato lapideo compatto.

È possibile quindi definire i parametri geotecnici relativi alle indagini e indicati anche nella relazione geologica sotto riportati.

Orizzonte A – Terreno di riporto eterogeneo

parametri geotecnici medi:

- peso di volume $\gamma = 1,8 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\varphi = 22^\circ$
- coesione $C = 0 \text{ kg/cm}^2$
- modulo edometrico $E_{ed} = 40 \text{ kg/cm}^2$
- modulo elastico = 15,6 MPa

Orizzonte B - Limo sabbioso poco consistente:

- peso di volume $\gamma = 1,9 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\varphi = 20^\circ$
- coesione $C = 0 \text{ kg/cm}^2$
- modulo edometrico $E_{ed} = 20 \text{ kg/cm}^2$

Orizzonte C – Substrato lapideo compatto:

- peso di volume $\gamma = 2,2 \text{ t/m}^3$
- angolo di attrito $\varphi = 27^\circ$
- coesione $C = 0 \text{ kg/cm}^2$
- modulo edometrico $E_{ed} = 50 \text{ kg/cm}^2$

A6.4 CLASSIFICAZIONE STRATIGRAFICA E TOPOGRAFICA

La categoria sismica del sottosuolo che risulta essere la C. *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec (ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250 \text{ kPa}$ nei terreni a grana fine)”*

Nel caso specifico l'area interessata dai lavori previsti è caratterizzata da una morfologia collinare con deboli pendenze e perciò appartiene alla categoria topografica T1 (Pendii con inclinazione media $< 15^\circ$).

Classificazione sismica

Secondo la zonizzazione del 2003, a cui il D.M 17/1/2018 fa riferimento, il luogo di costruzione della struttura ricade in zona 3. In particolare sono stati utilizzati i seguenti dati:

- latitudine del sito in esame: N 43,732744
- longitudine del sito in esame: E 10.3652
- Vita nominale della struttura: 50 anni
- Classe d'uso II, cui corrisponde un valore C_u pari a 1
- Periodo di riferimento: $50 \cdot 1 = 50$ anni
- Tempo di ritorno del sisma allo SLV: 475 anni
- Tempo di ritorno del sisma allo SLD: 30 anni
- Categoria di sottosuolo di tipo C
- Categoria topografica: T1
- accelerazione di picco al suolo: 0,075 g

A6.5 – MODELLAZIONE FEM

Per la costruzione del modello ad elementi finiti del palo si fa riferimento alla modellazione proposta da Viggiani (Hevelius)

La costante di elasticità laterale verticale del terreno è calcolata con la formula:

- $k_v = 2\pi G/\zeta$ [N/m²] ([1] §14.1.2 pag 424)
- dove $\zeta = \ln(2.5 \cdot (1-\nu) \cdot L/r_0)$ ([1] §14.1.2 pag 425)

La costante di elasticità della punta del palo è

- $k_p = 2dE/(1-\nu^2)$ [N/m] ([1] §14.1.2 pag 424)

La costante elastica orizzontale è calcolata con le formule ([1] §14.4.1 pagg: 466, 487, 479)

- $k_h = 1.67 \cdot E/d$ per terreni a grana fine sovraconsolidati.
- $k_h = n_h \cdot z/d$, dove $n_h = 0,5 \cdot 10^6$ [N/m³] per terreni a grana fine normalconsolidati. ([1] §14.4.1 pag 479)
- $k_h = (A\gamma'/1,35) \cdot z/d$ per terreni a grana grossa.

dove:

- γ' è il peso dell'unità di volume efficace.
- $A = 200$ per terreni sciolti ($D_r = 25\%$); $A = 600$ per terreni medi ($D_r = 50\%$) ; $A = 1500$ per terreni sabbiosi ($D_r = 75\%$)
- G = modulo di elasticità trasversale del terreno;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;
- L = lunghezza del palo;
- r_0 = raggio del palo;
- d = diametro del palo;
- E = modulo di elasticità longitudinale del terreno.

Utilizzando le formulazioni sopra descritte sono stati ricavati i parametri inseriti nel programma Prosap per la modellazione agli elementi finiti.

Plinto su palo in mezzo elastico

Stringa identificativa
Plinto su palo

Palo

Diametro: 30.0

Lunghezza: 800.0

Modulo elastico: 314472.0

Peso specifico: 2.5000e-03

Modello matematico palo

P.to	Quota	Korizzo	Kvertic.
n. 1	0.00	0.00	0.00
n. 2	520.00	0.07	0.19
n. 3	521.00	0.07	0.16
n. 4	620.00	1.03	0.16
n. 5	621.00	24.00	0.31
n. 6	800.00	32.00	0.31

inserisci riga rimuovi riga reset

setta rif. assegna rif. assegna a definiti

☐ Usa stratigrafia semplificata con coefficienti:

K_{0a} K_{za} K_v (strato)

0.0 1.0 0.0

☐ Testa: vincolo flessione

☐ Piede: vincolo rotazione

☐ Piede: vincolo traslazione orizzontale

☐ Piede: vincolo traslazione verticale

Piede: rigidità traslazione verticale: 2448.0

Plinto

Spessore: 60.0

Rotazione: 0.0

Distanza bordo: 40.0

Interasse princ.: 0.0

Interasse sec.: 0.0

☐ Plinto con bicchiere

Bicchiera

Altezza esterna: 0.0

Altezza interna: 0.0

Base X: 0.0

Base Y: 0.0

Spessore int.: 0.0

Spessore sup.: 0.0

Unità in uso: kg, cm

OK Annulla

Figura 2_Modellazione FEM _tettoia piccola 01

Plinto su palo in mezzo elastico

Stringa identificativa:
plinto su palo

Palo:
 Diametro: 30.0
 Lunghezza: 1000.0
 Modulo elastico: 31.4472.0
 Peso specifico: 2.5000e-03

Modello matematico palo:

P.to	Quota	K orizz.	K vertic.
n. 1	0.00	0.00	0.00
n. 2	520.00	0.87	0.19
n. 3	521.00	0.87	0.16
n. 4	620.00	1.00	0.16
n. 5	621.00	24.00	0.25
n. 6	1000.00	40.00	0.25

☐ Usa strategia semplificata con coefficienti:
 K0: 0.0 K20: 0.0 Kv (arbitr.): 0.0

☐ Testa: vincolo flessione
☐ Piede: vincolo rotazione
☐ Piede: vincolo traslazione orizzontale
☐ Piede: vincolo traslazione verticale
 Piede: rigidità traslazione verticale: 2448.0

Plinto:
 Spessore: 70.0
 Rotazione: 0.0
 Distanza bordo: 45.0
 Interesse princ.: 0.0
 Interesse sec.: 0.0
☐ Plinto con bicchiere

Bicchiere:
 Altezza esterna: 0.0
 Altezza interna: 0.0
 Base X: 0.0
 Base Y: 0.0
 Spessore inf.: 0.0
 Spessore sup.: 0.0

Unità in uso: kg/cm

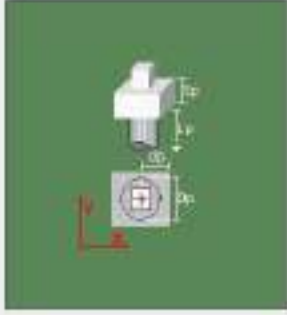


Figura 3 _Modellazione FEM_ tettoia grande 02

A.6.6 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica per carico limite dell'insieme fondazione-terreno è effettuato secondo l'approccio 2 (A1+M1+R3).

I coefficienti parziali di sicurezza, come riportato nei tabulati di stampa, utilizzati sono quelli indicati nel §6.4.3.1.1 NTC18 per le resistenze dei pali soggetti a carichi assiali, e quelli indicati nel §6.4.3.1.2 NTC18 per le resistenze dei pali soggetti a carichi trasversali.

Per quanto riguarda la verifica ai carichi verticali si fa riferimento alle formulazioni da letteratura tecnica. Per il calcolo del coefficiente N_q si utilizzano le curve di Berezantev et al 1961 riportate nell'allegato di calcolo A9

Per quanto riguarda la verifica del carico limite orizzontale si è utilizzato il foglio di calcolo sopra descritto considerando la condizione di terreni incoerenti e pali vincolati in testa o incastrati.

La rottura di un palo non libero di ruotare in testa può avvenire secondo tre meccanismi:

- a palo corto: senza la formazione di cerniere plastiche nel palo
- a palo medio, con la formazione di una sola cerniera plastica in testa al palo.
- a palo lungo, con la formazione una cerniera plastica in testa al palo e di un'altra cerniera ad una profondità da calcolare.

A6.7 - VERIFICA DEI CEDIMENTI

Essendo la sovrastruttura leggera e essendo una fondazione profonda ancorata in substrato roccioso non si riscontrano criticità legate a possibili cedimenti assoluti o differenziali, ma si sono comunque valutati gli spostamenti agli SLE dei pali ($dz < 1\text{cm}$) e i risultati si considerano accettabili.

A7.1 – STRUTTURE DI FONDAZIONE

Il sistema di fondazione è stato pensato come un plinto tozzo su palo sotto ogni colonna proveniente dalla sovrastruttura. I plinti sono stati poi collegati da travi/cordoli di fondazione progettati per assorbire l'azione sismica presa in riferimento dal capitolo 7 delle NTC2018 ($\pm 0,4 N_{sd} a_{max}/g$ per il profilo stratigrafico di tipo C) e le azioni da carico dei mezzi durante le operazioni carico/scarico sotto la tettoia.

Come definito anche precedentemente, date le caratteristiche del terreno, i pali sono stati progettati per una lunghezza tale da avere almeno due metri di ammassamento in roccia.

Le dimensioni geometriche degli elementi di fondazione sono quelle sotto elencate.

Tettoia 01

Per la tettoia 01 si è deciso di utilizzare un plinto di collegamento di dimensioni con le seguenti caratteristiche geometriche:

- Base = 80x80 cm
- Altezza di base = 60 cm

I pali hanno le seguenti caratteristiche:

- Diametro = 30 cm
- Lunghezza = 800 cm

I cordoli di collegamento hanno le seguenti caratteristiche:

- Base = 40 cm
- Altezza = 30 cm

Ulteriori informazioni sono esplicitate nelle tavole grafiche strutturali di progetto

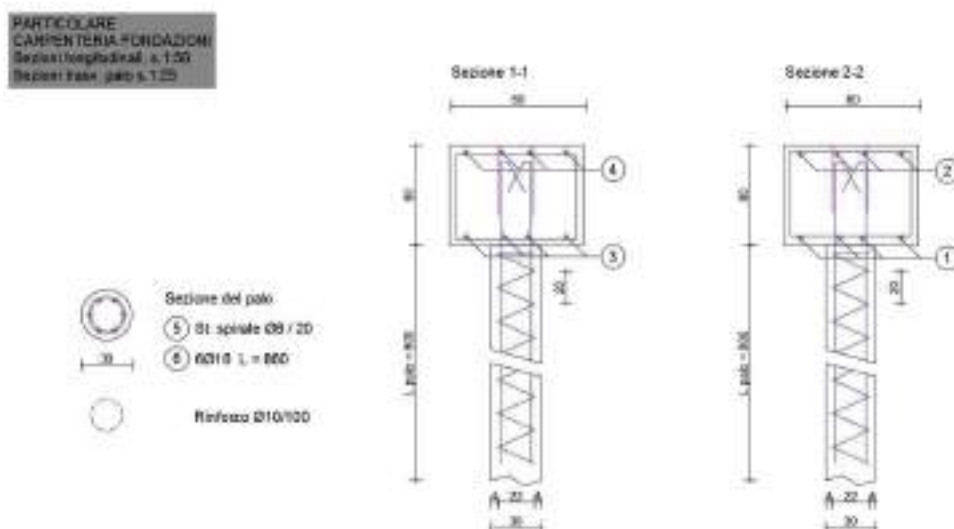


Figura 4 – Plinto su palo tettoia 01

Tettoia 02

Per la tettoia 02 si è deciso di utilizzare un plinto di collegamento di dimensioni con le seguenti caratteristiche geometriche:

- Base = 90x90 cm
- Altezza di base = 70 cm

I pali hanno le seguenti caratteristiche:

- Diametro = 30 cm
- Lunghezza = 1000 cm

I cordoli di collegamento hanno le seguenti caratteristiche:

- Base = 50 cm
- Altezza = 40 cm

Ulteriori informazioni sono esplicitate nelle tavole grafiche strutturali di progetto

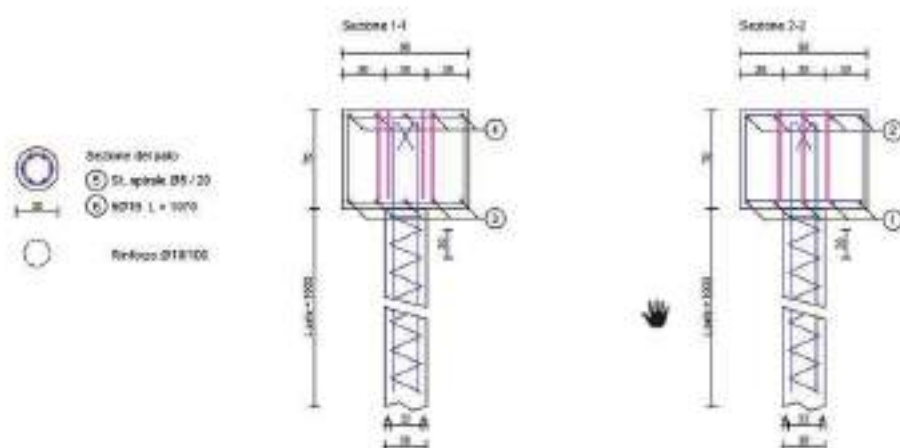


Figura 5 – Plinto su palo tettoia 02

Le dimensioni sono state definite sia in funzione di resistere alle sollecitazioni di depressione che tenderebbero a sollevare la tettoia, sia in funzione degli spazi disponibili a disposizione sia in relazione all'ancoraggio tra sovrastruttura, fondazione e terreno sottostante.

Si riporta la massima sollecitazione assiale e flessionale dei pali di fondazione. Per ulteriori informazioni si rimanda al fascicolo di calcolo.

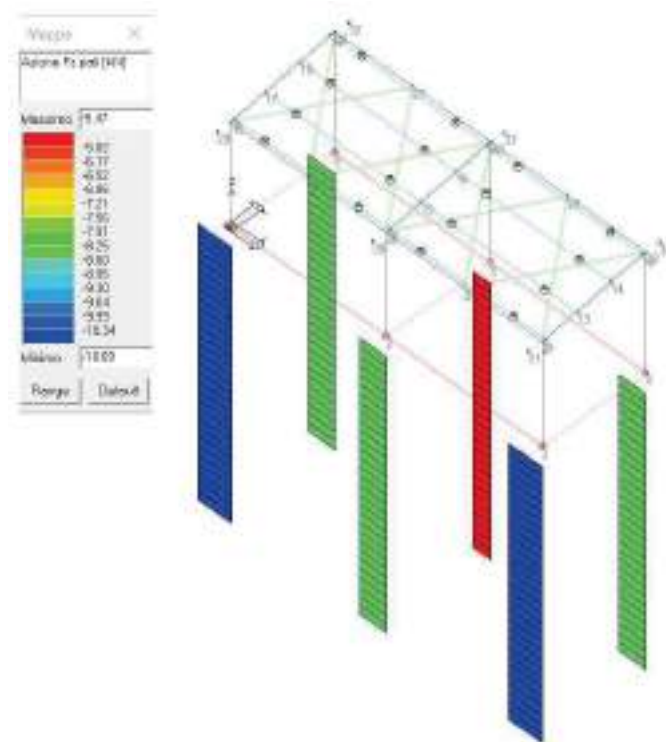


Figura 6 – Massima azione assiale T01 (compressione)

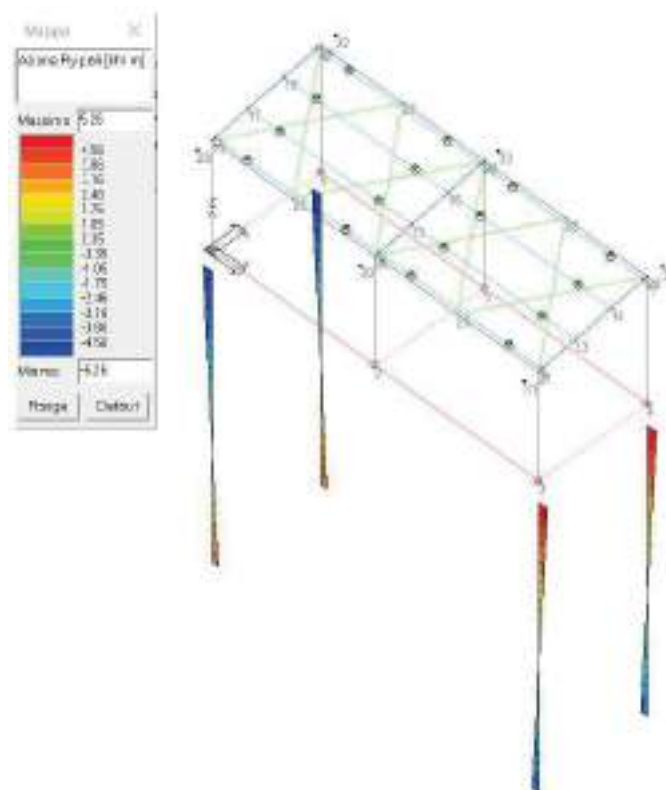


Figura 7 – Massima azione flessionale T01

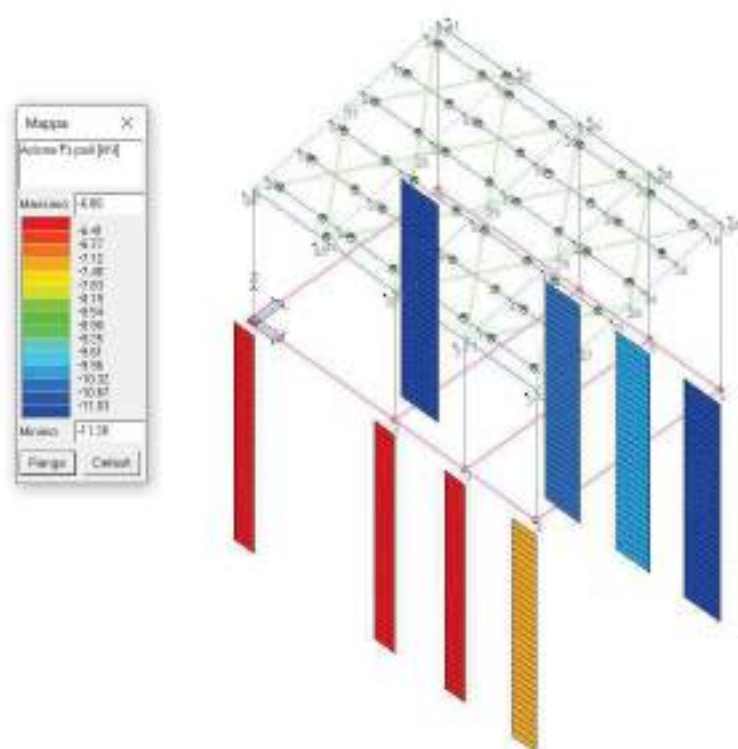


Figura 8 – Massima azione assiale T02 (compressione)

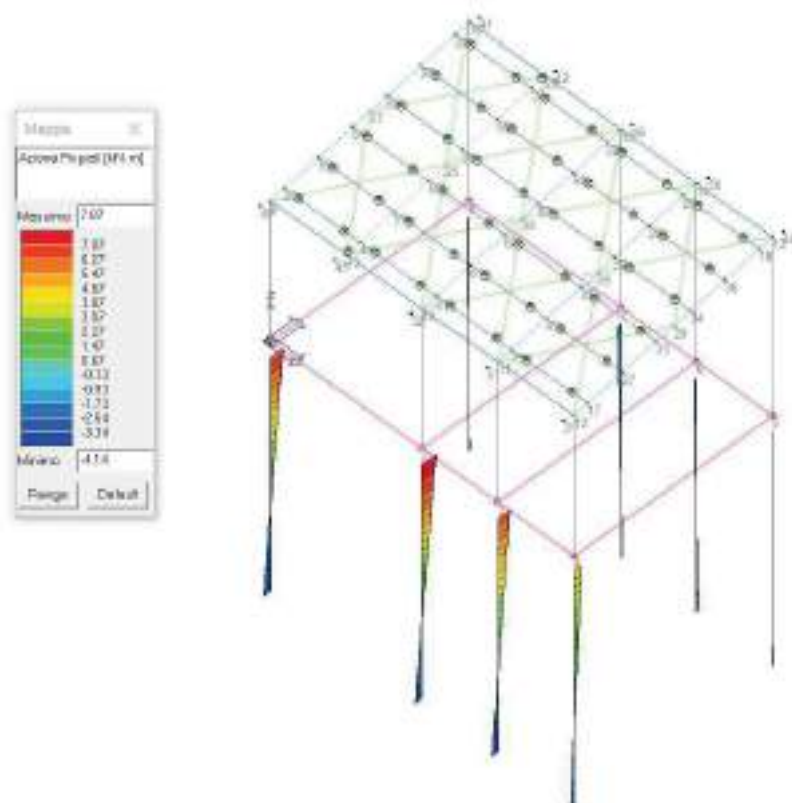


Figura 9 – Massima azione flessionale T02

Le verifiche strutturali sono state gestite direttamente dal software e si riportano nel fascicolo di calcolo A9.

RELAZIONE DI CALCOLO A8

A8.1 - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento utilizzate nel presente progetto sono:

- **D.M 17/01/2018** - «Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni»
- **Circolare 21 gennaio 2019**, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018
- **Norma UNI EN 206-1 2016 e UNI 11104:2004** - Linee guida sul calcestruzzo strutturale
- **UNI ENV 1992-1-1 - Eurocodice 2**, Progettazione delle strutture in calcestruzzo -regole generali e regole per gli edifici
- **UNI ENV 1993-1-1 - Eurocodice 3**, Progettazione delle strutture in acciaio -regole generali e regole per gli edifici

A8.2 - ANALISI DEI CARICHI

A.8.2.1 - Carichi

Ai fini della corretta definizione di un modello di calcolo e di una rappresentazione realistica della realtà dei carichi presenti, ove non espressamente specificato da schede tecniche o valutazione più approfondite, si fa riferimento alla tabella 3.1.I delle NTC2018 sotto riportata.

Tab. 3.1.I - Pesì dell'unità di volume dei principali materiali	
MATERIALI	PESO UNITÀ DI VOLUME [kN/m³]
Calcestruzzi cementizi e malte	
Calcestruzzo ordinario	24,0
Calcestruzzo armato (e/o precompresso)	25,0
Calcestruzzi "leggeri": da determinarsi caso per caso	14,0 + 20,0
Calcestruzzi "pesanti": da determinarsi caso per caso	28,0 + 50,0
Malta di calce	18,0
Malta di cemento	21,0
Calce in polvere	10,0
Cemento in polvere	14,0
Sabbia	17,0
Metalli e leghe	
Acciaio	78,5
Chiusa	72,5
Alluminio	27,0
Materiale lapideo	
Tufo vulcanico	17,0
Calcere compatto	26,0
Calcere tenero	22,0
Gesso	13,0
Granito	27,0
Laterizio (pieno)	18,0
Legnami	
Conifero e pioppo	4,0 + 6,0
Latifoglie (escluso pioppo)	6,0 + 8,0
Sostanze varie	
Acqua dolce (chiaro)	9,81
Acqua di mare (chiaro)	10,1
Carta	10,0
Vetro	25,0

Figura 1 - pesi specifici da NTC18

Pesi permanenti strutturali G1

I pesi permanenti delle strutture sono stati calcolati automaticamente dal software attraverso l'utilizzo dei pesi specifici di elementi in c.a (2500 kg/m³) e acciaio (7850 kg/m³)

Solaio di copertura

Il solaio di copertura essendo soggetto solamente alle azioni ambientali esterne e essendo utilizzabile solo ai fini di manutenzione è stato pensato come una semplice lamiera grecata opportunamente vincolata sugli arcarecci di copertura. È stato considerato i seguenti pesi;

Peso permanente proprio $G1 = 0.1 \text{ KN/m}^2$

Peso permanente portato $G2 = 0.05 \text{ KN/m}^2$

Peso pannelli fotovoltaici $G2$ (solo tettoia 02) = 0.2 KN/m^2

Neve

Per la neve, in base a quanto definito nella relazione generale A3, si è utilizzato per entrambe le tettoie il carico neve pari a $0,53 \text{ KN/m}^2$

Vento

Per i carichi da vento si rimanda a quanto dettagliatamente descritto nella relazione generale A3

Temperatura

Dato che la temperatura non costituisce azione fondamentale sono stati considerate due casi di carico per strutture in acciaio esposte secondo la tabella 3.5.II delle NTC2018 con $\Delta t_u = \pm 25^\circ$

Urti

Per i carichi accidentali da urto si rimanda a quanto dettagliatamente descritto nella relazione generale A3

Carichi da stazionamento mezzi

Dato che entrambe le tettoie sono destinate ad ospitare merci e potranno essere soggette alla sosta dei mezzi in attesa di carico/ scarico è stato deciso di considerare dei carichi derivanti dal peso dei mezzi agenti sui cordoli di collegamento delle travi rovesce.

Per la tettoia 01 considerando le dimensioni della stessa e l'impossibilità di passaggio di mezzi pesanti o di grandi dimensioni è stato considerato un mezzo con un carico di $3,5/4 \text{ Tn}$ che considerando un due assi di conseguenza porta a un carico su singola ruota di 10 KN con interasse 2 m .

Per la tettoia 02 considerando le dimensioni della stessa e la possibilità di passaggio di mezzi anche di grandi dimensioni è stato considerato, in base all'art.62 del codice della strada, un mezzo con un carico massimo di 18 Tn che considerando un due assi di conseguenza porta a un carico su singola ruota di 45 KN con interasse di 2 m

Sisma

Nonostante l'opera rientri in classe sismica 4 e secondo il capitolo 7 del D.M. 17/01/2018 le costruzioni caratterizzate, nei confronti dello SLV, da $ag \cdot S \leq 0,075g$, in cui S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (SS) e dell'amplificazione topografica (ST), di cui al § 3.2.3.2, e ag è l'accelerazione orizzontale massima per il suddetto SLV su sito di riferimento rigido, possono essere progettate e verificate in maniera semplificata per i soli SLV, si è scelto comunque di utilizzare un'analisi dinamica lineare studiando sia gli SLV che gli SLD.

Gli stati limite d'esercizio sono:

- stato limite di danno (SLD)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

Secondo la zonizzazione del 2003, a cui il D.M 17/1/2018 fa riferimento, il luogo di costruzione della struttura ricade in zona 4. In particolare sono stati utilizzati i seguenti dati:

- latitudine del sito in esame: N 43,732744
- longitudine del sito in esame: E 10.3652
- Vita nominale della struttura: 50 anni
- Classe d'uso II, cui corrisponde un valore C_u pari a 1
- Periodo di riferimento: $50 \cdot 1 = 50$ anni
- Tempo di ritorno del sisma allo SLV: 475 anni
- Tempo di ritorno del sisma allo SLD: 30 anni
- Categoria di sottosuolo di tipo C
- Categoria topografica: T1
- accelerazione di picco al suolo: $0,075 g$

Tali valori sono stati utilizzati tramite software informatico per fornire tutti i parametri di pericolosità sismica da considerare nel calcolo strutturale.

Parametri per le forme spettrali					
	P_{ver}	T_r	$ag [g]$	T^*c	
SLD	81	30.11	0.0186	2.610	0.273
SLD	63	50.29	0.0236	2.670	0.296
SLV	10	474.56	0.0500	2.880	0.340
SLC	5	974.79	0.0603	2.980	0.372

Periodo di riferimento per l'azione sismica			
Vita V_n [anni]	Coefficiente uso C_u	Periodo V_r [anni]	Livello di sicurezza
50	1	50	100

☐ Rimuovi limiti V_r e T_r (di norma NO)

Figura 2 - parametri forme spettrali

A8.2.2 - Combinazioni di carico

In base alle variabilità delle azioni (vento +X, vento -X, vento +Y, vento -Y, neve, temperatura, urti accidentali e carico da transito mezzi) sono state definite 116 combinazioni per ogni tettoia di cui

- 16 Combinazioni SLU
- 4 Combinazioni SLU Accidentali (urti)
- 32 Combinazioni sismiche SLV
- 32 Combinazioni sismiche SLD
- 16 Combinazioni SLER
- 15 Combinazioni SLEF
- 1 Combinazioni SLEQP

Dato che il carico vento assume in questa situazione funzione preponderante rispetto agli altri carichi si riporta qui brevemente quanto definito per i carichi SLU e accidentali. Per i carichi agenti in pressione sulla copertura sono stati utilizzati i coefficienti sfavorevoli (1,3 per i carichi G1, 1,5 per i carichi G2 e Qk secondo quanto previsto dalla normativa tab. 2.6.1), mentre per i carichi agenti in depressione sono stati utilizzati coefficienti favorevoli (0,9 per i carichi G1 e 0,8 per i carichi G2) in modo da massimizzare le sollecitazioni.

Si riporta qui una sintesi delle combinazioni SLU e ACC per la tettoia 01 e 02

	G1	G1 copertura	G2 copertura	Neve	Vento bordo	Vento Y1+	Vento Y1-	Vento Y2+	Vento Y2-	Vento X1+	Vento X1-	Vento X2+	Vento X2-	Vento Un.+	Vento Un.-	Temp.+	Temp.-	urto X1	urto Y1	Urto X2	Urto Y2	Mezzi
Comb. SLU A1 1	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 2	1,3	1,3	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 3	0,9	0,9	0,8	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 4	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 5	0,9	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 6	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 7	0,9	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 8	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 9	0,9	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 10	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 11	0,9	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 12	0,9	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 13	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 14	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 15	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU A1 16	1,3	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU (Accid.) 17	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU (Accid.) 18	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Comb. SLU (Accid.) 19	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
Comb. SLU (Accid.) 20	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0

Per la totalità delle combinazioni si rimanda al fascicolo di calcolo

A8.3 - MODELLO STRUTTURALE

A8.3.1 - Definizione del modello strutturale correlato con quello geometrico

Per entrambe le tettoie è stato scelto di utilizzare una modellazione spaziale 3D con una metodologia di risoluzione agli elementi finiti utilizzando elementi “beam” collegati tra loro da nodi in modo da simulare il comportamento reale della struttura sia nei confronti delle sollecitazioni statiche che di quelle dinamiche.

I nodi tra gli elementi di elevazione sono stati considerati come incastrati ad eccezione, per la tettoia 01 degli arcarecci considerati in semplice appoggio, mentre per la tettoia 02 date le maggiori luci i

travetti sono stati considerati come su più appoggi per la parte poggianti sui falsi traversi. I falsi traversi della tettoia 02 sono stati calcolati come incernierati alle travi perimetrali.

Le colonne sono state ordinate con asse d'inerzia forte nella direzione del telaio principale in modo da avere rigidità maggiore nella direzione con il numero di colonne minore.

Gli elementi di controvento necessari a garantire la necessaria stabilità nel piano invece sono stati modellati come elementi "asta" e quindi capaci solamente di assorbire sforzi assiali nel piano.

Nonostante l'inserimento di elementi di controventatura di piano necessari a garantire il comportamento di piano rigido e diminuire le luci di svergolamento delle travi di copertura, la struttura è stata analizzata con l'assenza dell'ipotesi di piano rigido.

In fondazione i nodi sono stati modellati come elementi "plinto su palo" utilizzando i coefficienti delle costanti elastiche del terreno ricavate in base alle formulazioni da letteratura tecnica (Viggiani, Hevelius) e dai parametri da relazione geologica.



Figura 3 - Modellazione 3D tettoia 01

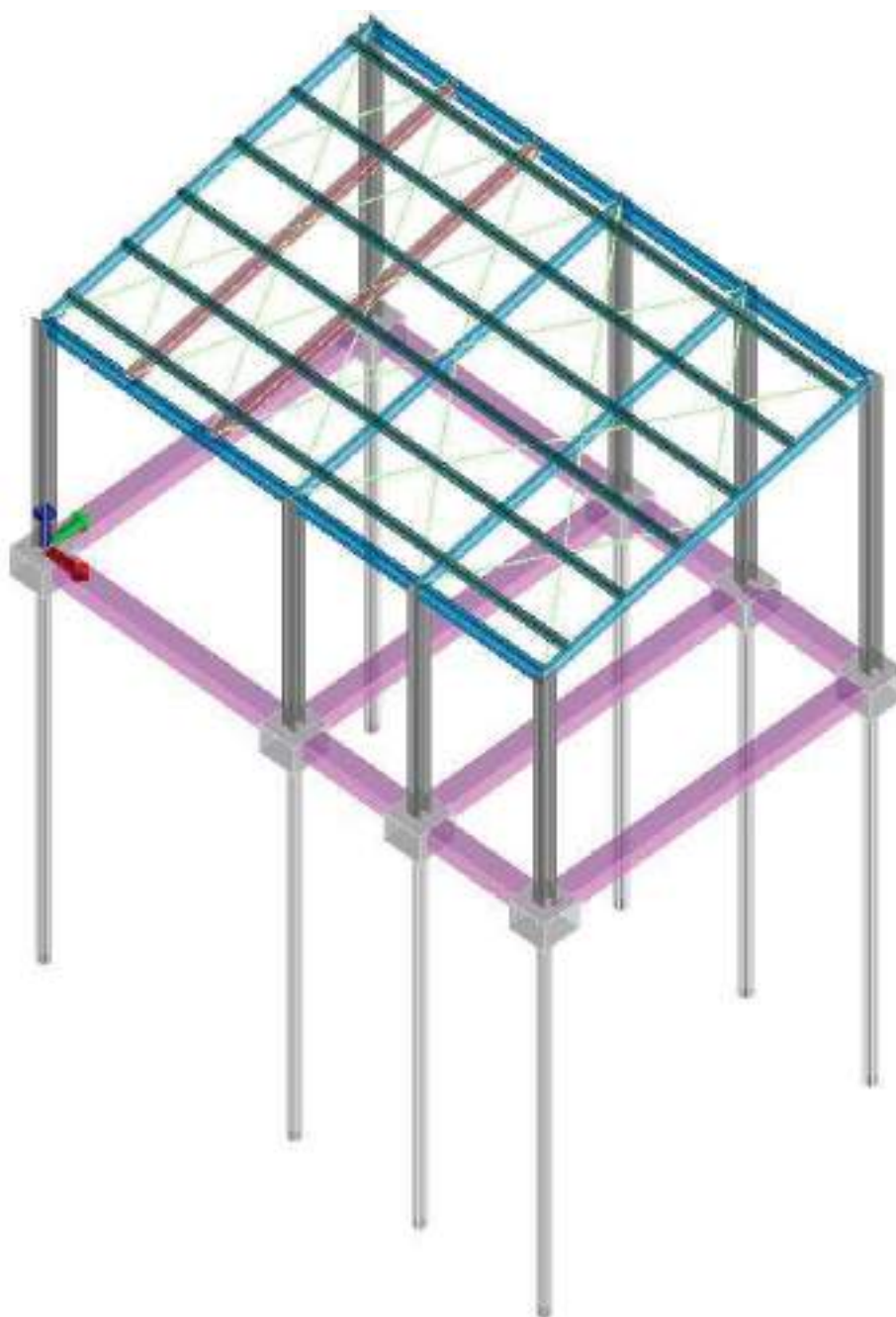


Figura 4 - Modellazione 3D Tettoia 02

Per quanto riguarda la modellazione sismica delle strutture, data la funzione delle due tettoie e la classificazione sismica in zona 4, è stato scelto di effettuare una modellazione “non dissipativa” con coefficiente di struttura unitario. Come già espresso presedentemente entrambe le strutture sono state calcolate e verificate sia per gli SLV che per gli SLD considerando le eccentricità definite in normativa e ottenendo come prima evidenziato 32 combinazioni di carico sismiche SLV e 32 combinazioni di carico sismiche SLD. Per quanto riguarda le verifiche dello spostamento di piano allo SLD si evidenzia che entrambe le tettoie soddisfano quanto richiesto da normativa.

A8.4 - DEFINIZIONE DELLA VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI DELLA STRUTTURA

A8.4.1 - Risultati principali

Dalle analisi condotte, come già precedentemente indicato, le sollecitazioni più gravose per la struttura sono quelle pseudostatiche dovute al vento, principalmente a causa della conformazione geometriche che permettendo il passaggio del vento al di sotto della struttura manda in depressione l'intera opera. Ciò è dovuto anche alla leggerezza della costruzione che richiede quindi un adeguato peso/ancoraggio delle strutture di fondazione al terreno sottostante.

Si riporta a titolo esplicativo i casi di carico dovuto al vento $Y+/-$ in depressione e pressione e al vento in direzione $X+/-$ (poi ripetuto simmetricamente dall'altra parte) che generano le massime sollecitazioni di taglio e momento negli elementi di copertura.



Figura 5 - Vento in depressione Y+

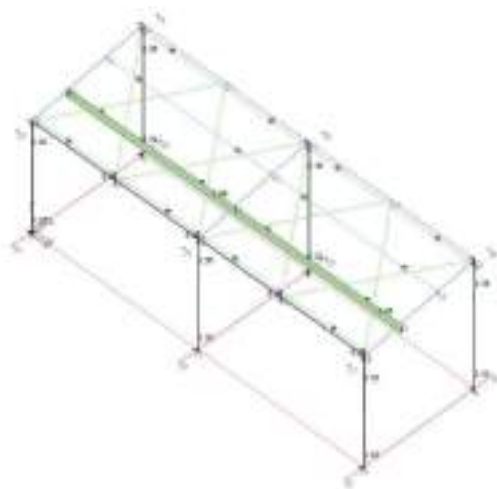


Figura 6 - Vento in pressione Y+

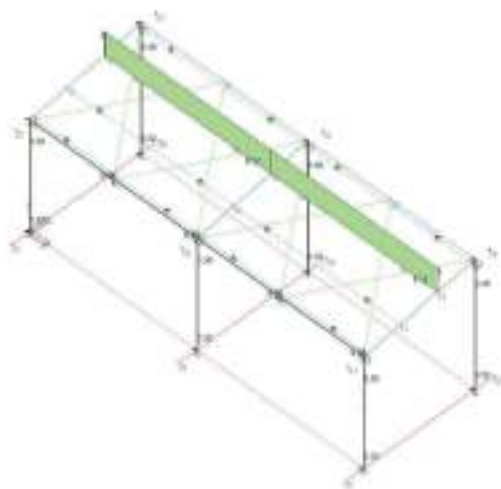


Figura 7 - Vento in depressione Y-

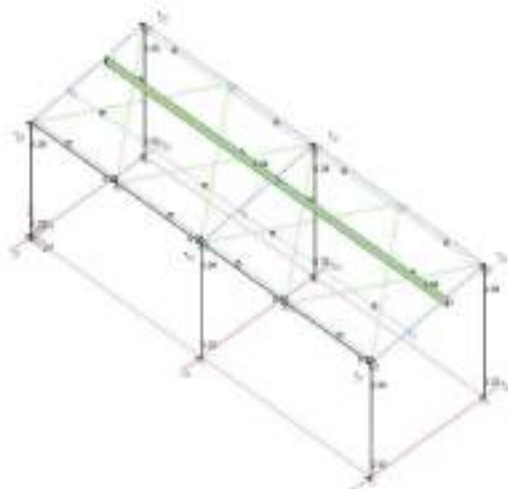


Figura 8 - Vento in pressione Y-

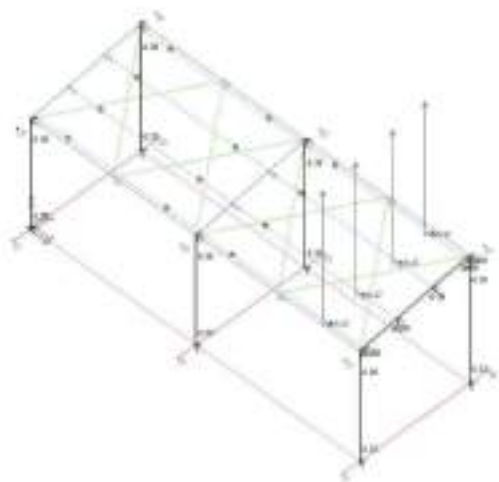


Figura 9 - Vento in depressione X-

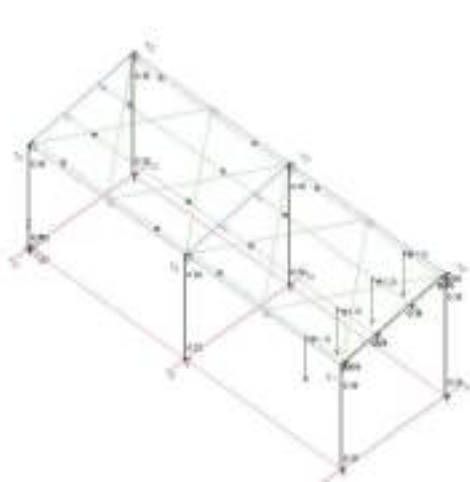


Figura 10 - Vento in pressione X-

(Analogo per direzione X+)

La stessa metodologia di applicazione dei carichi da vento è stata applicata anche alla tettoia 02

A8.5 - VERIFICHE

Le verifiche per i singoli elementi della struttura in elevazione, ma anche per le sottostrutture di fondazione e per i collegamenti sono state effettuate attraverso il software di calcolo precedentemente citato e sono descritte nel fascicolo di calcolo. È stato anche verificata la lamiera di copertura in grado di resistere alle sollecitazioni da vento descritte.

A8.5.1 – Verifica pannelli di copertura.

Per la verifica della copertura in lamiera è stato considerato una depressione uniforme (dal basso versol'alto), trascurando il peso dei pannelli fotovoltaici derivante dall'analisi dei carichi pari a $1,90 - 2,23 \text{ KN/m}^2$ (tettoia 01 e 02) e una pressione uniforme (dall'alto verso il basso) derivante dall'analisi dei carichi e considerando il peso dei pannelli fotovoltaici (T02) pari a $0,68 - 1,04 \text{ KN/m}^2$ (tettoia 01 e 02). Considerando un coefficiente moltiplicativo di 1,5 si ottengono i seguenti due valori di calcolo:

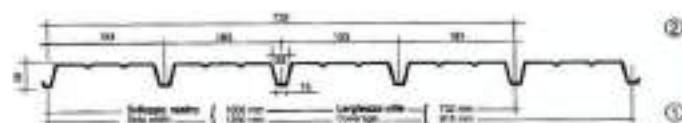
carico massimo in depressione: $q_- = 2,85 \text{ KN/m}^2$ (T01) - $q_- = 3,35 \text{ KN/m}^2$ (T02)

carico massimo in pressione: $q_+ = 1,02 \text{ KN/m}^2$ (T01) - $q_+ = 1,56 \text{ KN/m}^2$ (T02)

Dalle immagini sottostanti si vede che per entrambe le direzioni delle sollecitazioni le verifiche sono più che soddisfatte considerando una lamiera sp.0,6 mm per la tettoia 01 (int. 1m) e 1 mm per la tettoia 02 (int. 1,5m)

LAMIERE GRECATE PER PARETI - COPERTURE

SG 38/732 rovescia ACCIAIO



CARATTERISTICHE STATICHE SEZIONE EFFICACE				
Spessore	0,6	0,7	0,80	1,0
peso kg/m ²	6,42	7,49	8,57	10,72
J cm ⁴ /m	14,1	16,42	18,76	23,38
W _x cm ³ /m	4,74	5,53	6,32	7,91
W _y cm ³ /m	3,94	4,7	5,47	7,05

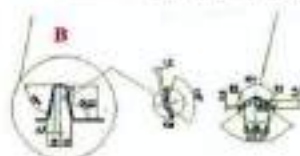
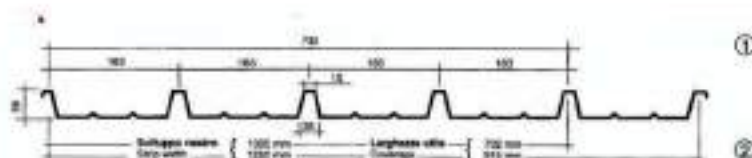
SOVRACCARICO UTILE ESPRESSO IN kN/m ² PER LAMIERA NON COLLABORANTE														
spessore	condizioni di SEMPLICE APPOGGIO - luce appross. in m													
mm	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25
0,6	5,08	5,33	5,57	5,82	6,07	6,32	6,57	6,82	7,07	7,32	7,57	7,82	8,07	8,32
0,7	5,97	6,22	6,47	6,72	6,97	7,22	7,47	7,72	7,97	8,22	8,47	8,72	8,97	9,22
0,8	7,07	7,32	7,57	7,82	8,07	8,32	8,57	8,82	9,07	9,32	9,57	9,82	10,07	10,32
1,0	8,57	8,82	9,07	9,32	9,57	9,82	10,07	10,32	10,57	10,82	11,07	11,32	11,57	11,82
freccia max.	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0

note: costante di flessione SLE (freccia) -
Deflessioni in kN 1,000 per tutti i carichi a L/200 per i variati
SLE: costante di flessione SLE (freccia)

7) lamiera standard S280 D3 L84 S5-1 S280

LAMIERE GRECATE PER PARETI - COPERTURE

SG 38/732 ACCIAIO



CARATTERISTICHE STATICHE SEZIONE EFFICACE				
Spessore	0,6	0,7	0,80	1,0
peso kg/m ²	6,42	7,49	8,57	10,72
J cm ⁴ /m	14,1	16,42	18,76	23,38
W _x cm ³ /m	3,94	4,7	5,47	7,05
W _y cm ³ /m	4,74	5,53	6,32	7,91

SOVRACCARICO UTILE ESPRESSO IN kN/m ² PER LAMIERA NON COLLABORANTE														
spessore	condizioni di SEMPLICE APPOGGIO - luce appross. in m													
mm	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25
0,6	5,12	5,37	5,62	5,87	6,12	6,37	6,62	6,87	7,12	7,37	7,62	7,87	8,12	8,37
0,7	6,01	6,26	6,51	6,76	7,01	7,26	7,51	7,76	8,01	8,26	8,51	8,76	9,01	9,26
0,8	7,11	7,36	7,61	7,86	8,11	8,36	8,61	8,86	9,11	9,36	9,61	9,86	10,11	10,36
1,0	8,61	8,86	9,11	9,36	9,61	9,86	10,11	10,36	10,61	10,86	11,11	11,36	11,61	11,86
freccia max.	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0

note: costante di flessione SLE (freccia) -
Deflessioni in kN 1,000 per tutti i carichi a L/200 per i variati
SLE: costante di flessione SLE (freccia)

Figura 11 - lamiera di copertura

A.8.5.2 – Verifiche agli SLU dei singoli elementi

Tettoia 01

Per tale tettoia le combinazioni di vento generano i seguenti valori massimi del momento M3-3 e del taglio V2 di copertura sui singoli arcarecci e sulle travi dei telai principali. In questo caso il massimo momento flettente sull'arcareccio è pari -31,06 KNm e il massimo taglio sull'arcareccio è pari a 27,82 KN relativi rispettivamente alla cობinazione n.7 e n.5.

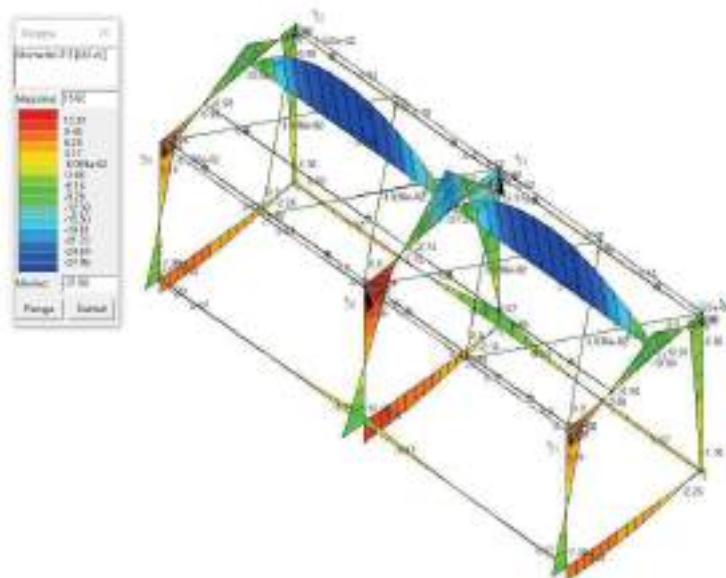


Figura 12 - Rappresentazione momenti M3-3 cob. SLU 7

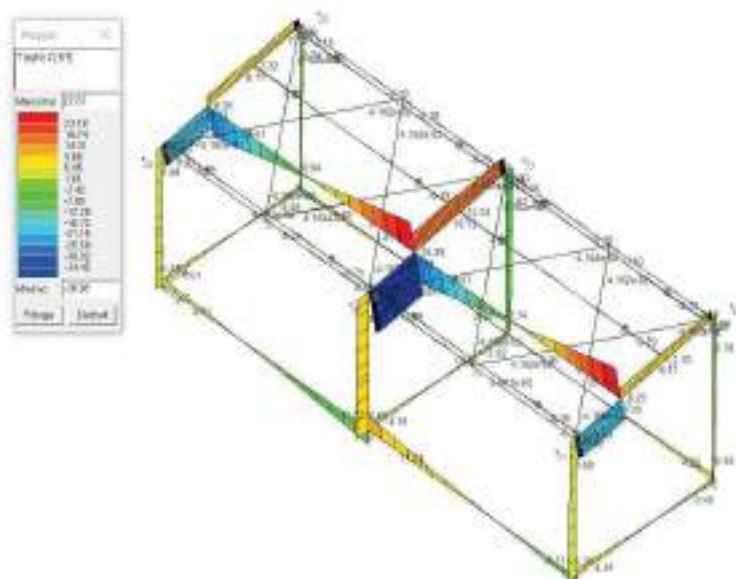


Figura 13 - Rappresentazione Taglio V2-2 comb. SLU 5

Tutte le analisi per i singoli elementi strutturali sono riportate nel fascicolo di calcolo A9.

Tettoia 02

Per tale tettoia le combinazioni di vento generano i seguenti valori massimi del momento M3-3 e del taglio V2 di copertura sui singoli arcarecci e sul falso traverso. In questo caso il massimo momento flettente sull'arcareccio è pari -44,25 KNm e il massimo taglio sull'arcareccio è pari a 54,46 KN relativi rispettivamente alla cobiatazione n.7, mentre per il falso traverso il massimo momento flettente è pari -99,19 KNm e il massimo taglio è pari a 49,83 KN relativi rispettivamente alla cobiatazione n.7 e n.5.

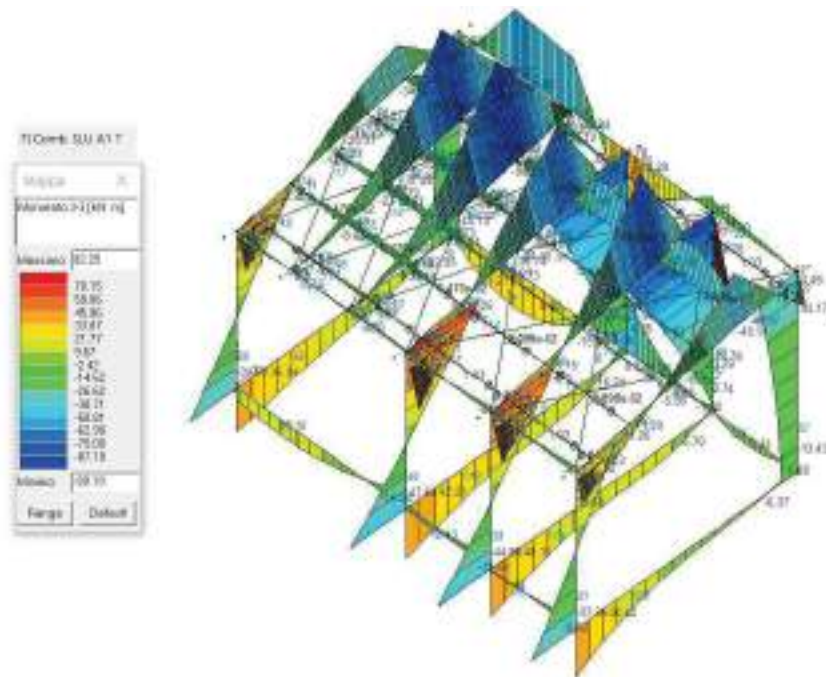


Figura 14 - Rappresentazione momenti M3-3 comb. SLU 7

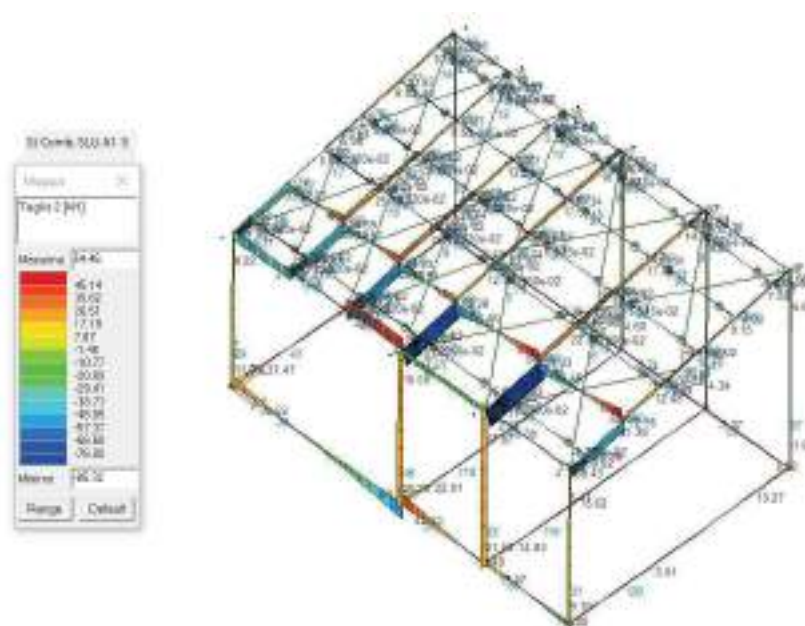


Figura 15 - Rappresentazione taglio V2-2 comb. SLU 5

Tutte le analisi per i singoli elementi strutturali sono riportate nel fascicolo di calcolo A9.

Collegamenti

Anche i collegamenti di entrambe le tettoie sono stati verificati tramite software di calcolo Prosap2.1, ad eccezione delle verifiche del collegamento degli arcarecci di copertura e dei controventi di falda. Per quest'ultimi sono stati utilizzati fogli di calcolo in accordo con i principi di scienza e tecnica delle costruzioni i cui calcoli sono allegati al fascicolo di calcolo A9. Tutti i collegamenti sono stati progettati per le azioni derivanti dalla modellazione 3D della struttura, ad eccezione dei controventi di falda che sono stati progettati a completo ripristino.

A.8.5.2 – Verifiche agli SLE dei singoli elementi

Tettoia01

Per quanto riguarda le verifiche agli SLE (SLER, SLEF, SLEQP) in base alla tabella 4.2.XII del D.M 17/01/2018 per coperture in generale si ricava che la freccia massima deve essere inferiore a $L/200$ e $L/250$ per i carichi variabili da cui si ottengono i seguenti valori massimi per gli arcarecci HEA140 pari 2,25 cm ($L/200$) e 1,8 cm ($L/250$) (luce 4,5m), mentre per le travi dei telai principali IPE160 si ricava 1,5 cm ($L/200$) e 1,22 cm ($L/250$) (luce 3,05 m)

Il carico massimo sull'arcareccio q per la combinazione SLER è pari a 8,11 kN/m, per cui considerando una condizione di semplice appoggio attraverso la formula:

$$f = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Da cui si ottiene una freccia massima di 1,24 cm minore di quanto sopra definito

Mentre a livello di copertura è in particolare per le travi IPE 160 la freccia massima è 0,44 cm, come da immagine sottostante

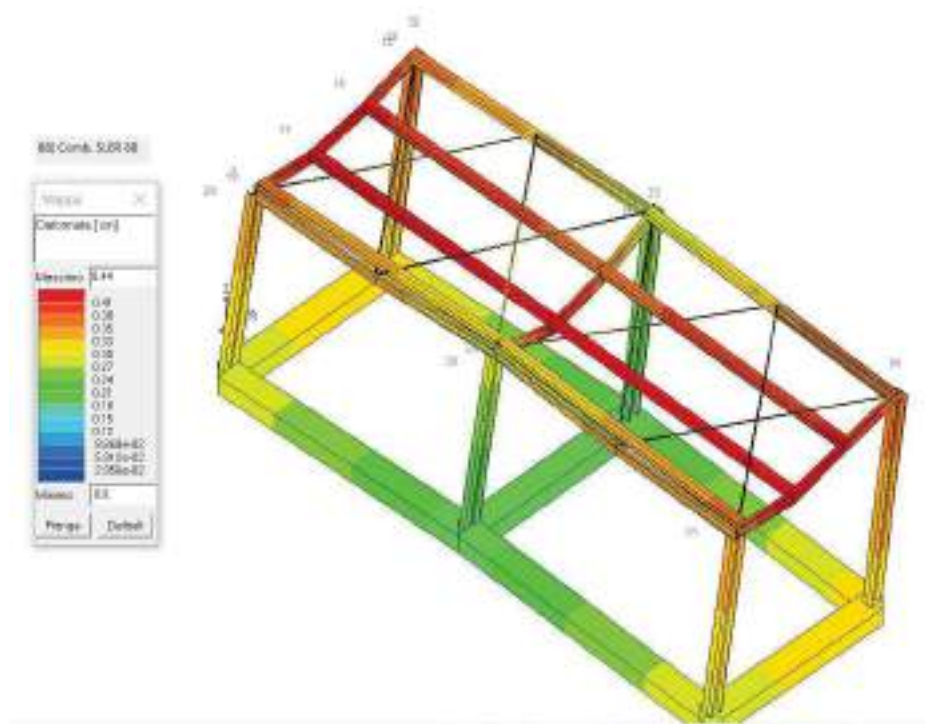


Figura 16 - Rappresentazione deformata massima copertura per combinazione SLER n.100

Tettoia02

Per quanto riguarda le verifiche agli SLE (SLER, SLEF, SLEQP) in base alla tabella 4.2.XII del D.M 17/01/2018 per coperture in generale si ricava che la freccia massima deve essere inferiore a $L/200$ e $L/250$ per i carichi variabili da cui si ottengono i seguenti valori massimi per gli arcarecci HEA160 pari 1,08 cm ($L/200$) e 0.86 ($L/250$) (luce 2.16 m), mentre per il falso traverso HEA240 si ricava 4.32 cm ($L/200$) e 3,46cm ($L/250$) (luce 8,65 m)

Il carico massimo sull'arcareccio q per la combinazione SLER è pari a 22,33 KN/m, per cui considerando una condizione di semplice appoggio, in via cautelativa, attraverso la formula:

$$f = \frac{5*q*L^4}{384*E*I}$$

Da cui si ottiene una freccia massima di 0,2 cm minore di quanto sopra definito.

In questo caso è stato studiato anche il comportamento degli arcarecci e del falso traverso nel suo insieme della copertura.

La massima deformata dovuta ai carichi permanenti (Comb.85) è pari a 0,93 cm , rispetto a quota 0 assoluta, e quindi inferiore ai valori sopra indicati.

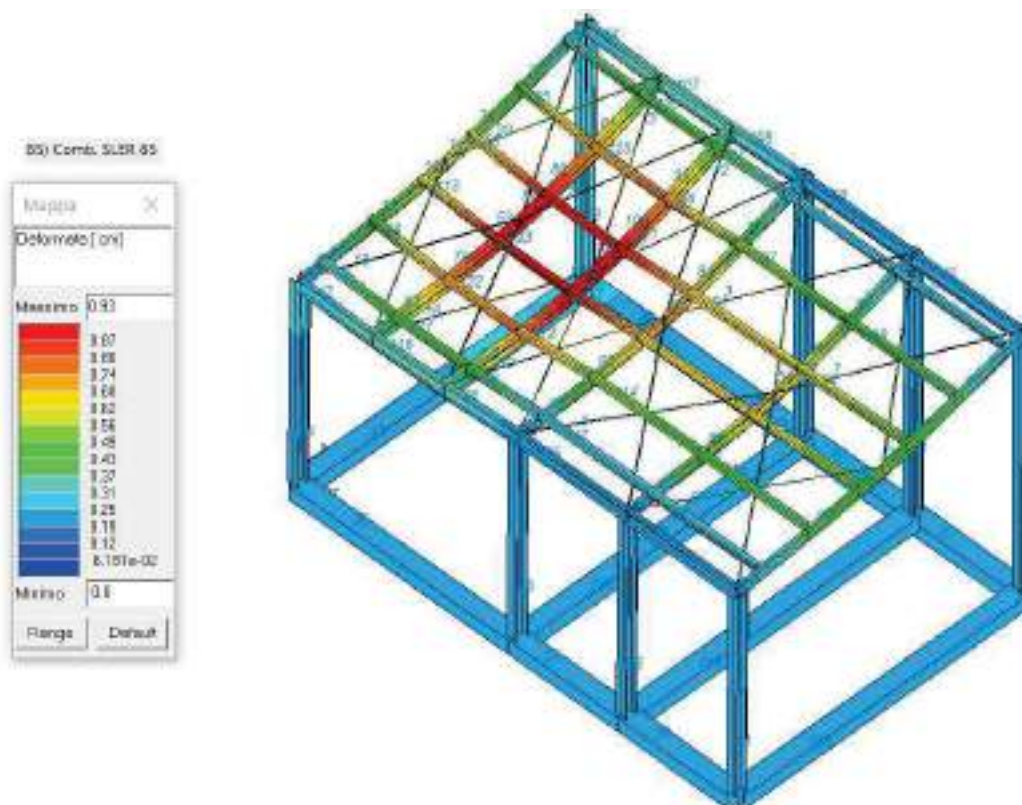


Figura 17 – Rappresentazione deformata massima per carichi permanenti comb.85 SLER

La massima deformata , compresi i carichi variabili, è 2,22 cm rispetto a una quota 0 assoluta iniziale, come da immagine sottostante inferiore a $L/250$ (2.6 cm (arcarecci – 3.46 cm (falsi traversi))

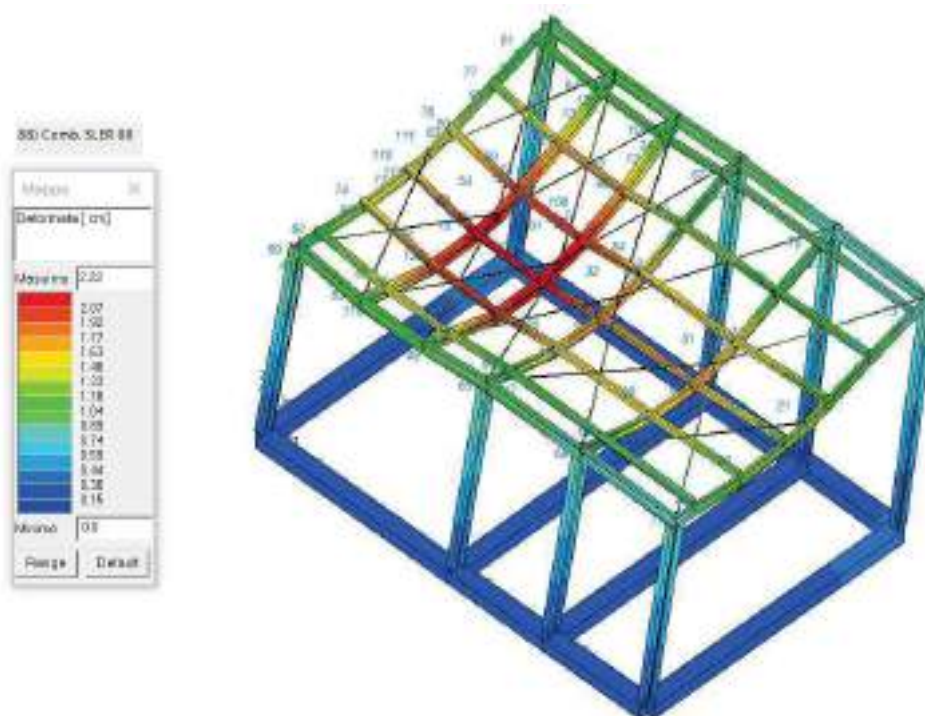


Figura 18 - Rappresentazione deformata massima per combinazione SLER n.88

Sono stati inoltre analizzati le massime traslazioni nodali al fine di verificare che gli arcarecci HEA160 non si deformassero troppo con l'abbassamento dei falsi traversi. Si può vedere dall'immagine sottostante che il massimo spostamento verticale in prossimità del falso traverso è pari a 2,11 cm, mentre in prossimità delle altre travi d'appoggio il minimo è 1,47 cm. Si ottiene quindi la freccia relativa massima di 0,64 cm inferiore a $L/250$ sopra indicato.

Allo stesso modo per il falso traverso la massima variazione deformativa nodale è pari a $2.22 - 1.01 = 1,21$ cm inferiore a $L/250$

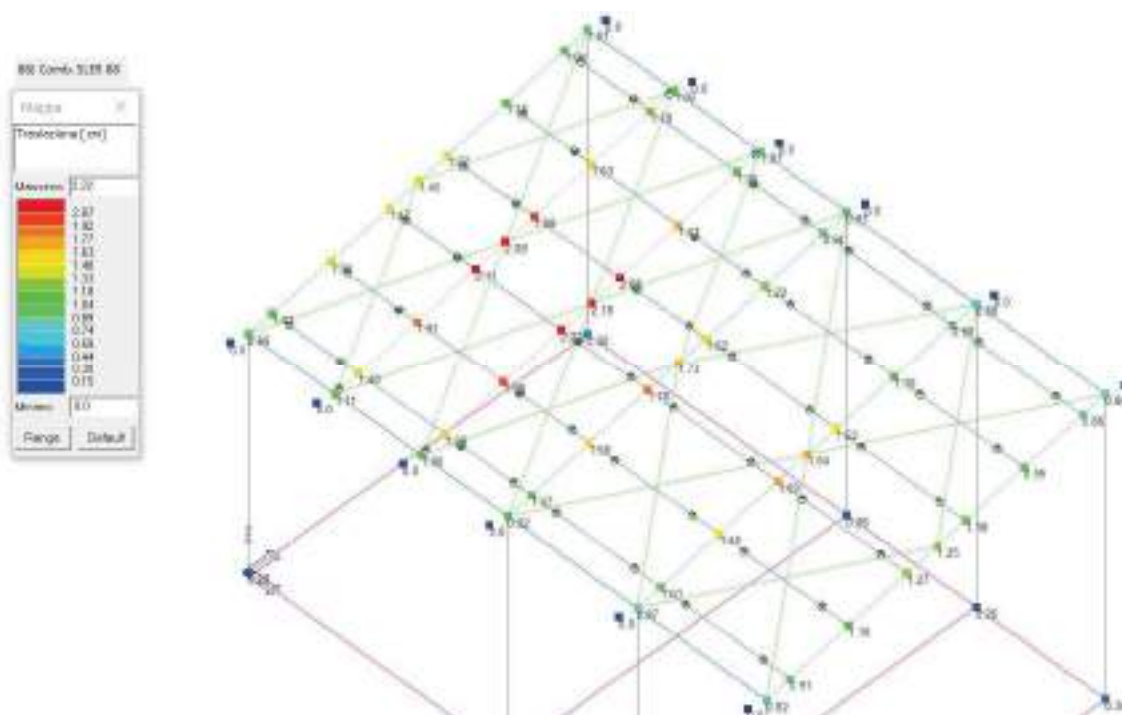


Figura 19 - Rappresentazione massima traslazione nodale combinazione SLER 88

Dall'analisi condotta, utilizzando i criteri di calcolo definiti all'interno del programma nel rispetto del D.M 17/01/2018 si è verificato che tutti gli elementi di elevazione (Acciaio) e di fondazione (c.a) sono verificati per le azioni di calcolo sopra definite



Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	ENTRY (build 2021-05-192)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it

Descrizione	
Progetto	Tettoia T01
Ubicazione	Comune di PORTO AZZURRO (LI) (Regione TOSCANA) Località PORTO AZZURRO (LI) Longitudine 10.365, Latitudine 42.773

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE



16 aprile 2023

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	5
Premessa	5
Descrizione generale dell'opera	5
Quadro normativo di riferimento adottato	5
Azioni di progetto sulla costruzione	6
Modello numerico	6
Informazioni sul codice di calcolo	7
Modellazione delle azioni	8
Combinazioni e/o percorsi di carico	8
Verifiche agli stati limite ultimi	10
Verifiche agli stati limite di esercizio	10
RELAZIONE SUI MATERIALI	10
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	13
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....	13
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	18
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	18
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	20
LEGENDA TABELLA DATI NODI	20
TABELLA DATI NODI.....	20
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	22
TABELLA DATI TRAVI	22
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO.....	24
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI	24
MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	27
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	27
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	30
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	30
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	33
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	33
AZIONE SISMICA.....	41
VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA	41

Parametri della struttura	41
RISULTATI ANALISI SISMICHE.....	44
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE	44
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO	53
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	53
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO	57
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO	57
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.....	59
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	59
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI.....	60
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	65
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	65

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

Descrizione generale dell'opera

Tettoia in carpenteria metallica. Vedi relazione A3 e A8

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	Industriale
Ubicazione	Comune di PORTO AZZURRO (LI) (Regione TOSCANA)
	Località PORTO AZZURRO (LI)
	Longitudine 10.365, Latitudine 42.773

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura/comportamento
Struttura non dissipativa, $q=1$

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F}$ dove \mathbf{K} = matrice di rigidezza

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	ENTRY (build 2021-05-192)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software *ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico*. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	34
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	52
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	10
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	900.00
Ymin =	-40.11
Ymax =	340.11

Z _{min} =	0.00
Z _{max} =	350.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrì	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	SI
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI

SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	SI

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

altri risultati significativi:

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 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" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ν
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	c.a.	Resistenza Rc	resistenza a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
	a		

4	legno
---	-------

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

[illegible]

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80					
Verifica come controvento	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	NO					
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25					

Pilastracci acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato					
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato					
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	2.00					
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25					
Effetti del 2 ordine	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	SI					
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
3-3 Beta assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
2-2 Beta * L automatico	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
2-2 Beta * L assegnato [cm]	350.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
1-1 Beta * L automatico	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
1-1 Beta * L assegnato [cm]	350.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05					
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	SI					
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	0.15
	0.20					
Minima compressa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	5.000e-02
	0.20					
Massima tesa	0.78	4.00	4.00	4.00	0.78	3.00
	4.00					
Da sezione	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	SI					
Usa armatura teorica	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO					
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kg/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4300.00
	4500.00					
Tensione fy staffe [kg/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4300.00
	4500.00					
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C					
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15					
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.60
	1.50					
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander					
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03					
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02					
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03					
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.000e-03
	0.0					
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.500e-03
	0.0					
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kg/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
	97.50					
Tensione amm. acciaio [kg/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00					
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Staffe						
Diametro staffe	0.0	10.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	8.00					
Passo minimo [cm]	4.00	10.00	4.00	4.00	4.00	5.00
	10.00					
Passo massimo [cm]	30.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	25.00					
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00					
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
	50.00					
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	2.50					
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0					
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00					
Adotta scorrimento medio	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	NO					
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI					

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

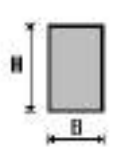
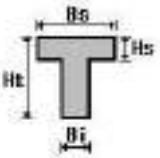
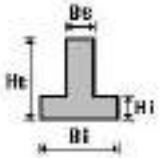
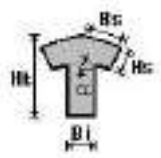
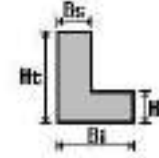
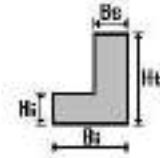
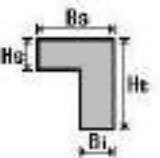
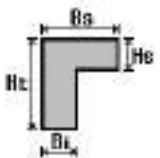

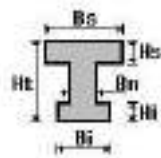
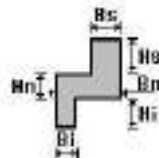
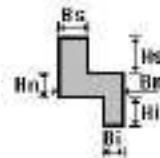
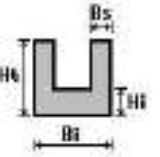
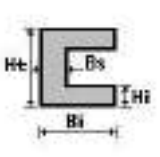
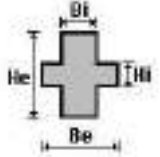
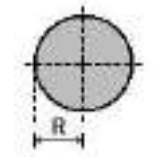
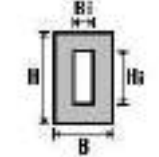
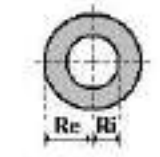
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

					
rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
					
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
					
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEA 180	45.30	0.0	0.0	14.80	925.00	2510.00	102.70	293.60	156.50	324.90
2	IPE 160	20.10	0.0	0.0	3.60	68.00	869.00	16.70	108.70	26.10	123.90
4	controvento-Circolare: r=1	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
5	HEA 140	31.40	0.0	0.0	8.10	389.00	1033.00	55.60	155.40	84.80	173.50
6	IPE 140	16.40	0.0	0.0	2.40	45.00	541.00	12.30	77.30	19.20	88.30
8	cordolo di fondazione-Rettangolare: b=40 h=30	1200.00	1000.00	1000.00	1.946e+05	1.600e+05	9.000e+04	8000.00	6000.00	1.200e+04	9000.00

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
7	0.0	9.9	301.6	8	450.0	9.9	301.6	9	900.0	9.9	301.6
10	900.0	290.1	348.4	11	450.0	290.1	348.4	12	0.0	290.1	348.4
13	900.0	100.0	316.7	14	900.0	200.0	333.3	15	450.0	100.0	316.7
16	450.0	200.0	333.3	17	0.0	100.0	316.7	18	0.0	200.0	333.3
19	0.0	0.0	300.0	20	450.0	0.0	300.0	21	900.0	0.0	300.0
22	900.0	300.0	350.0	23	450.0	300.0	350.0	24	0.0	300.0	350.0
25	225.0	0.0	300.0	26	675.0	0.0	300.0	27	225.0	300.0	350.0
28	675.0	300.0	350.0	29	0.0	-40.1	301.6	30	450.0	-40.1	301.6
31	900.0	-40.1	301.6	32	0.0	340.1	348.4	33	450.0	340.1	348.4
34	900.0	340.1	348.4								

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	FS=1						
2	450.0	0.0	0.0	FS=1						
3	900.0	0.0	0.0	FS=1						
4	900.0	300.0	0.0	FS=1						
5	450.0	300.0	0.0	FS=1						

6	0.0	300.0	0.0	FS=1
---	-----	-------	-----	------

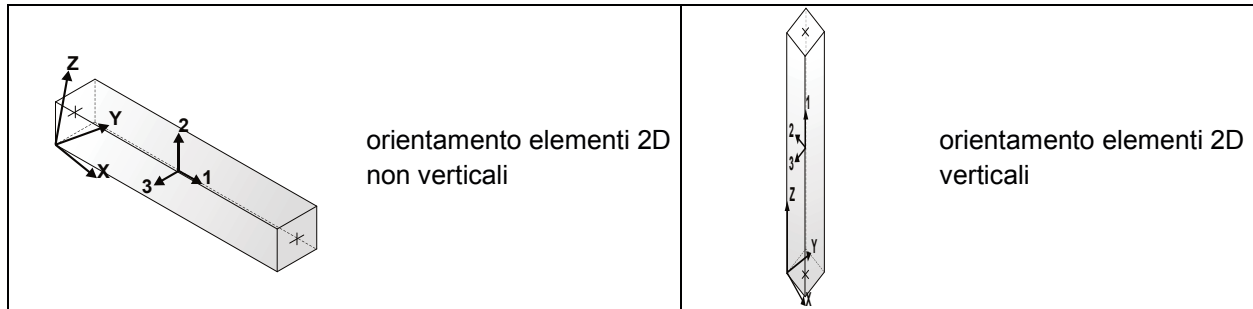
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	24	25	12	4	6					
2	Asta	19	27	12	4	6					
3	Asta	27	20	12	4	6					
4	Asta	25	23	12	4	6					
5	Asta	23	26	12	4	6					
6	Asta	20	28	12	4	6					
7	Asta	28	21	12	4	6					
8	Asta	26	22	12	4	6					
9	Trave	23	28	12	6	3					
10	Trave	19	25	12	6	3					
11	Trave	17	15	12	5	3	9.00	000001	000001		
12	Trave	18	12	12	2	1					
13	Trave	17	18	12	2	1					
14	Trave	16	11	12	2	1					
15	Trave	13	14	12	2	1					
16	Trave	19	7	12	2	3					
17	Trave	18	16	12	5	3	9.00	000001	000001		
18	Trave	14	10	12	2	1					
19	Trave	20	8	12	2	3					
20	Trave	21	9	12	2	3					
21	Trave	16	14	12	5	3	9.00	000001	000001		
22	Trave	15	13	12	5	3	9.00	000001	000001		
23	Trave	15	16	12	2	1					
24	Trave	10	22	12	2	3					
25	Trave	7	17	12	2	1					
26	Trave	11	23	12	2	3					
27	Trave	9	13	12	2	1					
28	Trave	12	24	12	2	3					
29	Trave	8	15	12	2	1					
30	Trave	7	8	12	5	3	9.00	000001	000001		
31	Trave	8	9	12	5	3	9.00	000001	000001		
32	Trave	12	11	12	5	3	9.00	000001	000001		
33	Trave	11	10	12	5	3	9.00	000001	000001		
34	Trave	25	20	12	6	3					
35	Trave	26	21	12	6	3					
36	Trave	27	23	12	6	3					
37	Trave	28	22	12	6	3					
38	Pilas.	1	19	12	1	3	90.00				
39	Pilas.	2	20	12	1	3	90.00				
40	Pilas.	3	21	12	1	3	90.00				
41	Pilas.	4	22	12	1	3	90.00				
42	Pilas.	5	23	12	1	3	90.00				
43	Pilas.	6	24	12	1	3	90.00				
44	Trave	20	26	12	6	3					
45	Trave	24	27	12	6	3					
46	Trave f.	2	3	1	8	7				0.98	0.98
47	Trave f.	5	4	1	8	7				0.98	0.98
48	Trave f.	6	5	1	8	7				0.98	0.98
49	Trave f.	1	2	1	8	7				0.98	0.98
50	Trave	1	6	1	8	1					
51	Trave	2	5	1	8	1					
52	Trave	3	4	1	8	1					

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello. Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali

Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:	
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di

Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
Ver. CIS	Rapporto p_a/p_r (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
p_a	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
p_r	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

ID Arch.	Tipo	G1k kg/ m2	G2k kg/ m2	Qk kg/ m2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Neve	11.00	5.00	53.00		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

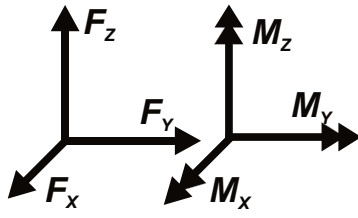
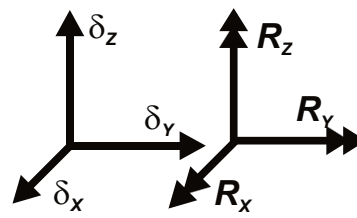
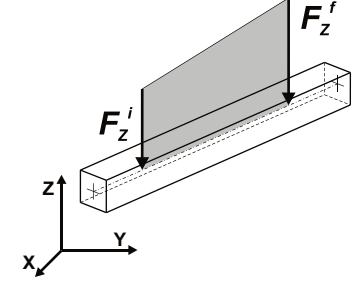
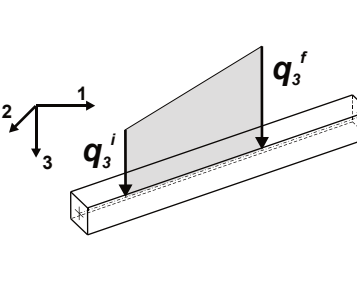
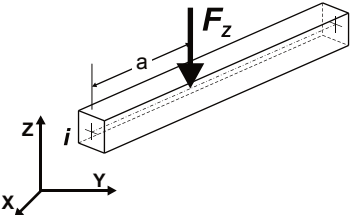
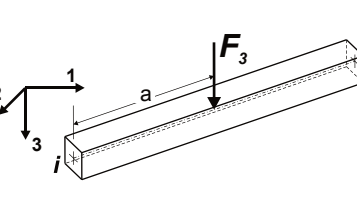
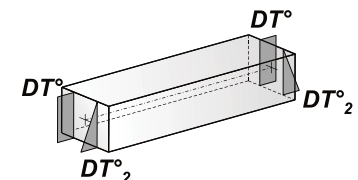
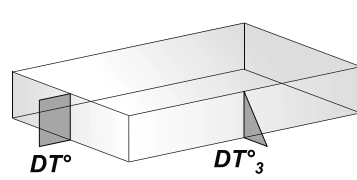
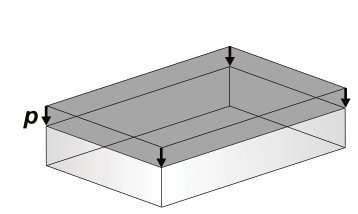
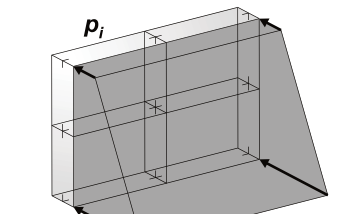
Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k kg/ m2	G2k kg/ m2	Qk kg/ m2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	15	13	14	16	
2	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	17	15	16	18	
3	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	7	8	15	17	
4	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	18	16	11	12	
5	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	8	9	13	15	
6	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	16	14	10	11	
7	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	7	29	30	8	
8	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	8	30	31	9	
9	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	11	33	32	12	
10	SM	1	m=11	1.0	90.0	11.00	5.00	53.00	10	34	33	11	

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell' impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		m	kg/ m	kg/ m	kg/ m	kg	kg	kg
1	vento di bordo-DG:Fzi=0.38 Fzf=0.38	0.0	0.0	0.0	38.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	38.00	0.0	0.0	0.0
2	vento in pressione Y-DG:Fzi=-3.04 Fzf=-3.04	0.0	0.0	0.0	-304.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-304.00	0.0	0.0	0.0
3	vento in depressione Y-DG:Fzi=8.52 Fzf=8.52	0.0	0.0	0.0	852.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	852.00	0.0	0.0	0.0
8	vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38	0.0	0.0	32.00	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	38.00	0.0	0.0	0.0	0.0
9	vento colonne X1-DG:Fxi=-0.32 Fxf=-0.38	0.0	-32.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-38.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	vento colonne X2-DG:Fxi=0.32 Fxf=0.38	0.0	32.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	38.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	carico di superf. pressione-DG:Fzi=-0.68 Fzf=-0.68	0.0	0.0	0.0	-68.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-68.00	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
15	carico superf. depressione-DG:Fzi=1.90 Fzf=1.90	0.0	0.0	0.0	190.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	190.00	0.0	0.0	0.0

Tipo | carico distribuito locale su trave

Id	Tipo	Pos.	f1	f2	f3	m1	m2	m3
		m	kg/ m	kg/ m	kg/ m	kg	kg	kg
11	carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38	0.0	0.0	0.0	-38.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-38.00	0.0	0.0	0.0
12	carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38	0.0	0.0	0.0	38.00	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	38.00	0.0	0.0	0.0

Tipo | carico concentrato globale su trave

Id	Tipo	Pos.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		m	kg	kg	kg	kg m	kg m	kg m
4	vento in depressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=947.50	3.38	0.0	0.0	947.50	0.0	0.0	0.0
5	vento in depressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=947.50	1.13	0.0	0.0	947.50	0.0	0.0	0.0
6	vento in pressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=-135.00	3.38	0.0	0.0	-135.00	0.0	0.0	0.0
7	vento in pressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=-135.00	1.13	0.0	0.0	-135.00	0.0	0.0	0.0
13	urto X-CG:pos. =125.00 Fx=5000.00	1.25	5000.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	Urto Y-CG:pos. =125.00 Fy=5000.00	1.25	0.0	5000.00	0.0	0.0	0.0	0.0
17	carico da passaggio mezzi sx-CG:pos. =125.00 Fz=-1000.00	1.25	0.0	0.0	-1000.00	0.0	0.0	0.0
18	carcio da passaggio mezzi dx-CG:pos. =325.00 Fz=-1000.00	3.25	0.0	0.0	-1000.00	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Etk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qnk (carico da neve)
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) vento di bordo	Azioni applicate: D2 : 10 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 10 Azione : vento di bordo-DG:Fzi=0.38 Fzf=0.38 D2 : 15 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 18 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 20 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 24 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 27 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 34 a 35 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 34 a 35 Azione : vento di bordo-DG:Fzi=0.38 Fzf=0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne X1-DG:Fxi=-0.32 Fxf=-0.38 D2 : 44 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 44 Azione : vento di bordo-DG:Fzi=0.38 Fzf=0.38
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY1 Pressione	Azioni applicate: D2 : 10 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 11 Azione : vento in pressione Y-DG:Fzi=-3.04 Fzf=-3.04 D2 : 22 Azione : vento in pressione Y-DG:Fzi=-3.04 Fzf=-3.04 D2 :da 34 a 35 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38 D2 : 44 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) V Y1 Depressione	Azioni applicate: D2 : 10 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 11 Azione : vento in depressione Y-DG:Fzi=8.52 Fzf=8.52 D2 : 22 Azione : vento in depressione Y-DG:Fzi=8.52 Fzf=8.52 D2 :da 34 a 35 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38 D2 : 44 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38
16	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY2 Pressione	Azioni applicate: D2 : 10 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 17 Azione : vento in pressione Y-DG:Fzi=-3.04 Fzf=-3.04 D2 : 21 Azione : vento in pressione Y-DG:Fzi=-3.04 Fzf=-3.04 D2 :da 34 a 35 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38 D2 : 44 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38
17	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY2 Depressione	Azioni applicate: D2 : 10 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 17 Azione : vento in depressione Y-DG:Fzi=8.52 Fzf=8.52 D2 : 21 Azione : vento in depressione Y-DG:Fzi=8.52 Fzf=8.52 D2 :da 34 a 35 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne Y-DG:Fyi=0.32 Fyf=0.38 D2 : 44 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38
18	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) V X1 Pressione	Azioni applicate: D2 : 15 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 18 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 20 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 21 a 22 Azione : vento in pressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=-135.00 D2 : 24 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 27 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 31 Azione : vento in pressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=-135.00 D2 : 33 Azione : vento in pressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=-135.00 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne X1-DG:Fxi=-0.32 Fxf=-0.38
19	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX1 Depressione	Azioni applicate: D2 : 15 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 18 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 20 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 :da 21 a 22 Azione : vento in depressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=947.50 D2 : 24 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 27 Azione : carico travi-DL:F3i=-0.38 F3f=-0.38 D2 : 31 Azione : vento in depressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=947.50 D2 : 33 Azione : vento in depressione X1-CG:pos. =337.50 Fz=947.50 D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne X1-DG:Fxi=-0.32 Fxf=-0.38
20	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) V X2 Pressione	Azioni applicate: D2 : 11 Azione : vento in pressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=-135.00 D2 :da 12 a 13 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 16 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 17 Azione : vento in pressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=-135.00
			D2 : 25 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 28 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 30 Azione : vento in pressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=-135.00
			D2 : 32 Azione : vento in pressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=-135.00
			D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne X2-DG:Fxi=0.32 Fxf=0.38
21	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX2 Depressione	Azioni applicate:
			D2 : 11 Azione : vento in depressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=947.50
			D2 :da 12 a 13 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 16 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 17 Azione : vento in depressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=947.50
			D2 : 25 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 28 Azione : carico trave -DL:F3i=0.38 F3f=0.38
			D2 : 30 Azione : vento in depressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=947.50
			D2 : 32 Azione : vento in depressione X2-CG:pos. =112.50 Fz=947.50
			D2 :da 38 a 43 Azione : vento colonne X2-DG:Fxi=0.32 Fxf=0.38
22	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) Vento uniforme -	Azioni applicate:
			D2 : 11 Azione : carico superf. depressione-DG:Fzi=1.90 Fzf=1.90
			D2 : 17 Azione : carico superf. depressione-DG:Fzi=1.90 Fzf=1.90
			D2 :da 21 a 22 Azione : carico superf. depressione-DG:Fzi=1.90 Fzf=1.90
			D2 :da 30 a 33 Azione : carico superf. depressione-DG:Fzi=1.90 Fzf=1.90
23	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) Vento uniforme +	Azioni applicate:
			D2 : 11 Azione : carico di superf. pressione-DG:Fzi=-0.68 Fzf=-0.68
			D2 : 17 Azione : carico di superf. pressione-DG:Fzi=-0.68 Fzf=-0.68
			D2 :da 21 a 22 Azione : carico di superf. pressione-DG:Fzi=-0.68 Fzf=-0.68
			D2 :da 30 a 33 Azione : carico di superf. pressione-DG:Fzi=-0.68 Fzf=-0.68
24	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= 25.00	variazione termica:25.00
25	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= -25.00	variazione termica:-25.00
26	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto X1	Azioni applicate:
			D2 : 38 Azione : urto X-CG:pos. =125.00 Fx=5000.00
27	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto Y1	Azioni applicate:
			D2 : 38 Azione : Urto Y-CG:pos. =125.00 Fy=5000.00
28	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto X2	Azioni applicate:
			D2 : 39 Azione : urto X-CG:pos. =125.00 Fx=5000.00
29	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto Y2	Azioni applicate:
			D2 : 39 Azione : Urto Y-CG:pos. =125.00 Fy=5000.00
30	Qk	CDC=Qk carico mezzi	Azioni applicate:
			D2 : 46 Azione : carico da passaggio mezzi sx-CG:pos. =125.00 Fz=-1000.00
			D2 : 46 Azione : carico da passaggio mezzi dx-CG:pos. =325.00 Fz=-1000.00
			D2 : 49 Azione : carico da passaggio mezzi sx-CG:pos. =125.00 Fz=-1000.00
			D2 : 49 Azione : carico da passaggio mezzi dx-CG:pos. =325.00 Fz=-1000.00

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

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

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000 m$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000 m$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

	Coefficiente	EQU	A1	A2
	γf			

<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	γQi	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 17	
18	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 18	
19	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 19	
20	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	59
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	60
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	61
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	62
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	63
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	64
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	65
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	66
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	67
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	68
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	69
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	70
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	71
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	72
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	73
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	74
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	75
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	76
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	77
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	78
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	79
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	80
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	81
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	82
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	83
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	84
85	SLE(r)	Comb. SLER 85	
86	SLE(r)	Comb. SLER 86	
87	SLE(r)	Comb. SLER 87	
88	SLE(r)	Comb. SLER 88	
89	SLE(r)	Comb. SLER 89	
90	SLE(r)	Comb. SLER 90	
91	SLE(r)	Comb. SLER 91	
92	SLE(r)	Comb. SLER 92	
93	SLE(r)	Comb. SLER 93	
94	SLE(r)	Comb. SLER 94	
95	SLE(r)	Comb. SLER 95	
96	SLE(r)	Comb. SLER 96	
97	SLE(r)	Comb. SLER 97	
98	SLE(r)	Comb. SLER 98	
99	SLE(r)	Comb. SLER 99	
100	SLE(r)	Comb. SLER 100	
101	SLE(f)	Comb. SLEF 101	
102	SLE(f)	Comb. SLEF 102	
103	SLE(f)	Comb. SLEF 103	
104	SLE(f)	Comb. SLEF 104	
105	SLE(f)	Comb. SLEF 105	
106	SLE(f)	Comb. SLEF 106	
107	SLE(f)	Comb. SLEF 107	
108	SLE(f)	Comb. SLEF 108	
109	SLE(f)	Comb. SLEF 109	
110	SLE(f)	Comb. SLEF 110	
111	SLE(f)	Comb. SLEF 111	
112	SLE(f)	Comb. SLEF 112	
113	SLE(f)	Comb. SLEF 113	
114	SLE(f)	Comb. SLEF 114	
115	SLE(f)	Comb. SLEF 115	
116	SLE(p)	Comb. SLEQP 116	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
53	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[illegible]

[illegible]

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.3)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, S_e , è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{array}{ll}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{array}$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_c valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_s e C_c vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_s	
A	1,00	
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	1,
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	1,
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	1,

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento
T1	-
T2	In corrispondenza della sommità del pendio
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, S_{ve} , è definito dalle espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta} \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)
 \end{aligned}$$

I valori di S_s , T_B , T_C e T_D , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C
A B C D E	1 0	0 05 <	0 15 <

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.365	42.773	

SL	P _{ver}	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.019	2.610	0.273
SLD	63.0	50.3	0.024	2.670	0.296
SLV	10.0	474.6	0.050	2.880	0.340
SLC	5.0	974.8	0.060	2.980	0.372

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.019	1.500	2.610	0.481	0.147	0.440	1.674
SLD	0.024	1.500	2.670	0.554	0.155	0.464	1.694
SLV	0.050	1.500	2.880	0.869	0.170	0.510	1.800
SLC	0.060	1.500	2.980	0.988	0.180	0.541	1.841

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione ag		Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q		Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND		Coefficiente di amplificazione q/q_{ND} delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD		Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo T1	proprio	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda		Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata Sd(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata Se(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata S (Tb-Tc)	spettro	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati		Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore q_{ND} ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: $1 < q_{ND} = 2/3 * q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a) analisi sismica statica equivalente:

- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione η_T , η_P e η_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento d_E , area ridotta e dimensione A_2 , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva, NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
d_E	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
A_r	Area ridotta efficace
Dim A_2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
$\Gamma_m c(a,s,t)$	Deformazioni di taglio dell' elastomero
V_{cr}	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3) $\Gamma_m t < 5$
- 4) $\Gamma_m s < \Gamma_m \cdot (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $\Gamma_m s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.210 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.0	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.0	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.216	2212.50	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.630	0.151	0.200	0.0	0.0	2225.89	99.5	0.35	1.57e-02	0.0	0.0
3	7.480	0.134	0.186	10.04	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.122	10.14	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.119	0.0	0.0	4.18e-04	1.87e-05	0.08	3.50e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.118	0.17	7.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	22.488	0.044	0.112	0.0	0.0	0.37	1.66e-02	768.39	34.3	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.111	2.93	0.1	1.83e-06	0.0	2.07e-05	0.0	0.0	0.0
9	23.460	0.043	0.110	0.0	0.0	0.11	5.04e-03	1221.44	54.6	0.0	0.0
10	25.026	0.040	0.108	0.03	1.51e-03	9.64e-06	0.0	9.86e-05	4.41e-06	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.37		1990.25			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.210 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.0	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
3.33	406.22	4.50	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.0	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.216	2212.50	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.630	0.151	0.200	0.0	0.0	2225.89	99.5	0.35	1.57e-02	0.0	0.0
3	7.480	0.134	0.186	10.04	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.122	10.14	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.119	0.0	0.0	4.18e-04	1.87e-05	0.08	3.50e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.118	0.17	7.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	22.488	0.044	0.112	0.0	0.0	0.37	1.66e-02	768.39	34.3	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.111	2.93	0.1	1.83e-06	0.0	2.07e-05	0.0	0.0	0.0
9	23.460	0.043	0.110	0.0	0.0	0.11	5.04e-03	1221.44	54.6	0.0	0.0
10	25.026	0.040	0.108	0.03	1.51e-03	9.64e-06	0.0	9.86e-05	4.41e-06	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.37		1990.25			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.154 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.45	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.45	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.216	2211.68	98.8	0.75	3.34e-02	2.84e-05	1.27e-06	0.0	0.0
2	6.473	0.154	0.203	3.57	0.2	1969.32	88.0	0.28	1.25e-02	0.0	0.0
3	7.721	0.130	0.182	7.29	0.3	255.79	11.4	0.08	3.59e-03	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.122	10.14	0.5	2.68e-04	1.20e-05	1.97e-05	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.119	1.95e-06	0.0	4.74e-04	2.12e-05	0.08	3.47e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.118	0.17	7.79e-03	2.62e-06	0.0	1.38e-06	0.0	0.0	0.0
7	22.498	0.044	0.112	6.65e-04	2.97e-05	0.39	1.76e-02	785.78	35.1	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.111	2.93	0.1	4.85e-04	2.17e-05	0.73	3.24e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
9	23.468	0.043	0.110	5.62e-04	2.51e-05	0.10	4.54e-03	1203.06	53.8	0.0	0.0
10	25.027	0.040	0.108	0.03	1.50e-03	2.25e-03	1.00e-04	0.31	1.39e-02	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.35		1990.32			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
8	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
				categoria suolo: C
				fattore di sito S = 1.500
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
				angolo di ingresso:90.00
				eccentricità aggiuntiva: negativa
				periodo proprio T1: 0.154 sec.
				fattore q: 1.000
				amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
				fattore per spost. mu d: 1.000
				classe di duttilità CD: ND
				numero di modi considerati: 10
				combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	-0.45	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	-0.45	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.216	2211.68	98.8	0.75	3.34e-02	2.84e-05	1.27e-06	0.0	0.0
2	6.473	0.154	0.203	3.57	0.2	1969.32	88.0	0.28	1.25e-02	0.0	0.0
3	7.721	0.130	0.182	7.29	0.3	255.79	11.4	0.08	3.59e-03	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.122	10.14	0.5	2.68e-04	1.20e-05	1.94e-05	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.119	1.97e-06	0.0	4.72e-04	2.11e-05	0.08	3.48e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.118	0.17	7.80e-03	2.72e-06	0.0	1.17e-06	0.0	0.0	0.0
7	22.498	0.044	0.112	6.56e-04	2.93e-05	0.39	1.76e-02	785.72	35.1	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.111	2.93	0.1	5.19e-04	2.32e-05	0.72	3.23e-02	0.0	0.0
9	23.468	0.043	0.110	5.64e-04	2.52e-05	0.10	4.51e-03	1203.27	53.8	0.0	0.0
10	25.027	0.040	0.108	0.03	1.50e-03	2.52e-03	1.13e-04	0.30	1.36e-02	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.35		1990.45			
In percentuale				99.92		99.50		88.96			

CDC	Tipo	Sigla	Id	Note
9	Edk	CDC=Ed	(dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
				categoria suolo: C
				fattore di sito S = 1.500
				ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
				angolo di ingresso:0.0
				eccentricità aggiuntiva: positiva
				periodo proprio T1: 0.210 sec.
				numero di modi considerati: 10
				combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.0	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.0	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.095	2212.50	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.630	0.151	0.093	0.0	0.0	2225.89	99.5	0.35	1.57e-02	0.0	0.0
3	7.480	0.134	0.086	10.04	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.057	10.14	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.056	0.0	0.0	4.18e-04	1.87e-05	0.08	3.50e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.055	0.17	7.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	22.488	0.044	0.052	0.0	0.0	0.37	1.66e-02	768.39	34.3	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.052	2.93	0.1	1.83e-06	0.0	2.07e-05	0.0	0.0	0.0
9	23.460	0.043	0.052	0.0	0.0	0.11	5.04e-03	1221.44	54.6	0.0	0.0
10	25.026	0.040	0.051	0.03	1.51e-03	9.64e-06	0.0	9.86e-05	4.41e-06	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.37		1990.25			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.210 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.0	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.0	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.095	2212.50	98.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	6.630	0.151	0.093	0.0	0.0	2225.89	99.5	0.35	1.57e-02	0.0	0.0
3	7.480	0.134	0.086	10.04	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.057	10.14	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
5	18.653	0.054	0.056	0.0	0.0	4.18e-04	1.87e-05	0.08	3.50e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.055	0.17	7.80e-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	22.488	0.044	0.052	0.0	0.0	0.37	1.66e-02	768.39	34.3	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.052	2.93	0.1	1.83e-06	0.0	2.07e-05	0.0	0.0	0.0
9	23.460	0.043	0.052	0.0	0.0	0.11	5.04e-03	1221.44	54.6	0.0	0.0
10	25.026	0.040	0.051	0.03	1.51e-03	9.64e-06	0.0	9.86e-05	4.41e-06	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.37		1990.25			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.154 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	0.45	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	0.45	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.095	2211.68	98.8	0.75	3.34e-02	2.84e-05	1.27e-06	0.0	0.0
2	6.473	0.154	0.094	3.57	0.2	1969.32	88.0	0.28	1.25e-02	0.0	0.0
3	7.721	0.130	0.085	7.29	0.3	255.79	11.4	0.08	3.59e-03	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.057	10.14	0.5	2.68e-04	1.20e-05	1.97e-05	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.056	1.95e-06	0.0	4.74e-04	2.12e-05	0.08	3.47e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.055	0.17	7.79e-03	2.62e-06	0.0	1.38e-06	0.0	0.0	0.0
7	22.498	0.044	0.052	6.65e-04	2.97e-05	0.39	1.76e-02	785.78	35.1	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.052	2.93	0.1	4.85e-04	2.17e-05	0.73	3.24e-02	0.0	0.0
9	23.468	0.043	0.052	5.62e-04	2.51e-05	0.10	4.54e-03	1203.06	53.8	0.0	0.0
10	25.027	0.040	0.051	0.03	1.50e-03	2.25e-03	1.00e-04	0.31	1.39e-02	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.35		1990.32			
In percentuale				99.92		99.50		88.95			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.154 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
m	kg	m	m	m	m	m	m			
3.50	342.25	4.50	3.00	-0.45	0.0	4.50	3.00	2.000	0.0	0.0
3.48	383.61	4.50	2.90	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.33	406.22	4.50	2.00	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.17	406.22	4.50	1.00	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.02	383.61	4.50	0.10	-0.45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.00	315.58	4.50	0.0	-0.45	0.0	4.50	0.0	2.000	0.0	0.0
Risulta	2237.49									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	4.763	0.210	0.095	2211.68	98.8	0.75	3.34e-02	2.84e-05	1.27e-06	0.0	0.0
2	6.473	0.154	0.094	3.57	0.2	1969.32	88.0	0.28	1.25e-02	0.0	0.0
3	7.721	0.130	0.085	7.29	0.3	255.79	11.4	0.08	3.59e-03	0.0	0.0
4	17.479	0.057	0.057	10.14	0.5	2.68e-04	1.20e-05	1.94e-05	0.0	0.0	0.0
5	18.653	0.054	0.056	1.97e-06	0.0	4.72e-04	2.11e-05	0.08	3.48e-03	0.0	0.0
6	19.416	0.052	0.055	0.17	7.80e-03	2.72e-06	0.0	1.17e-06	0.0	0.0	0.0
7	22.498	0.044	0.052	6.56e-04	2.93e-05	0.39	1.76e-02	785.72	35.1	0.0	0.0
8	23.026	0.043	0.052	2.93	0.1	5.19e-04	2.32e-05	0.72	3.23e-02	0.0	0.0
9	23.468	0.043	0.052	5.64e-04	2.52e-05	0.10	4.51e-03	1203.27	53.8	0.0	0.0
10	25.027	0.040	0.051	0.03	1.50e-03	2.52e-03	1.13e-04	0.30	1.36e-02	0.0	0.0
Risulta				2235.81		2226.35		1990.45			
In percentuale				99.92		99.50		88.96			

Cmb	Pilas. 1000 etaT/h			etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h			etaT cm	inter. h cm	Pilas. 1000 etaT/h			etaT cm	inter. h cm
53	38	0.33	0.10	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.29	0.09	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.27	0.09	350.0	43	0.29	0.10	350.0			
54	38	0.29	0.09	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.27	0.08	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.29	0.10	350.0			
55	38	0.27	0.08	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.32	0.10	300.0			
	41	0.31	0.11	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
56	38	0.28	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.31	0.09	300.0			
	41	0.27	0.10	350.0	42	0.27	0.10	350.0	43	0.25	0.09	350.0			
57	38	0.32	0.10	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.27	0.08	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.31	0.11	350.0			
58	38	0.31	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.28	0.09	300.0			
	41	0.25	0.09	350.0	42	0.27	0.10	350.0	43	0.27	0.10	350.0			
59	38	0.29	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.33	0.10	300.0			
	41	0.29	0.10	350.0	42	0.27	0.09	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
60	38	0.27	0.08	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.29	0.09	300.0			
	41	0.29	0.10	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
61	38	0.33	0.10	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.29	0.09	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.27	0.09	350.0	43	0.29	0.10	350.0			
62	38	0.29	0.09	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.27	0.08	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.29	0.10	350.0			
63	38	0.27	0.08	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.32	0.10	300.0			
	41	0.31	0.11	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
64	38	0.28	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.31	0.09	300.0			
	41	0.27	0.10	350.0	42	0.27	0.10	350.0	43	0.25	0.09	350.0			
65	38	0.32	0.10	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.27	0.08	300.0			
	41	0.26	0.09	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.31	0.11	350.0			
66	38	0.31	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.28	0.09	300.0			
	41	0.25	0.09	350.0	42	0.27	0.10	350.0	43	0.27	0.10	350.0			
67	38	0.29	0.09	300.0	39	0.31	0.09	300.0	40	0.33	0.10	300.0			
	41	0.29	0.10	350.0	42	0.27	0.09	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
68	38	0.27	0.08	300.0	39	0.29	0.09	300.0	40	0.29	0.09	300.0			
	41	0.29	0.10	350.0	42	0.28	0.10	350.0	43	0.26	0.09	350.0			
69	38	0.19	0.06	300.0	39	0.19	0.06	300.0	40	0.25	0.08	300.0			
	41	0.22	0.08	350.0	42	0.14	0.05	350.0	43	0.15	0.05	350.0			
70	38	0.07	0.02	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.18	0.05	300.0			

71	41	0.17	0.06	350.0	42	0.17	0.06	350.0	43	0.10	0.04	350.0
	38	0.14	0.04	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.25	0.08	300.0
	41	0.25	0.09	350.0	42	0.16	0.06	350.0	43	0.15	0.05	350.0
72	38	0.12	0.04	300.0	39	0.20	0.06	300.0	40	0.19	0.06	300.0
	41	0.14	0.05	350.0	42	0.16	0.05	350.0	43	0.07	0.03	350.0
73	38	0.19	0.06	300.0	39	0.19	0.06	300.0	40	0.25	0.08	300.0
	41	0.22	0.08	350.0	42	0.14	0.05	350.0	43	0.15	0.05	350.0
74	38	0.07	0.02	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.18	0.05	300.0
	41	0.17	0.06	350.0	42	0.17	0.06	350.0	43	0.10	0.04	350.0
75	38	0.14	0.04	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.25	0.08	300.0
	41	0.25	0.09	350.0	42	0.16	0.06	350.0	43	0.15	0.05	350.0
76	38	0.12	0.04	300.0	39	0.20	0.06	300.0	40	0.19	0.06	300.0
	41	0.14	0.05	350.0	42	0.16	0.05	350.0	43	0.07	0.03	350.0
77	38	0.25	0.08	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.14	0.04	300.0
	41	0.15	0.05	350.0	42	0.16	0.06	350.0	43	0.25	0.09	350.0
78	38	0.19	0.06	300.0	39	0.20	0.06	300.0	40	0.12	0.04	300.0
	41	0.07	0.03	350.0	42	0.16	0.05	350.0	43	0.14	0.05	350.0
79	38	0.25	0.08	300.0	39	0.19	0.06	300.0	40	0.19	0.06	300.0
	41	0.15	0.05	350.0	42	0.14	0.05	350.0	43	0.22	0.08	350.0
80	38	0.18	0.05	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.07	0.02	300.0
	41	0.10	0.04	350.0	42	0.17	0.06	350.0	43	0.17	0.06	350.0
81	38	0.25	0.08	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.14	0.04	300.0
	41	0.15	0.05	350.0	42	0.16	0.06	350.0	43	0.25	0.09	350.0
82	38	0.19	0.06	300.0	39	0.20	0.06	300.0	40	0.12	0.04	300.0
	41	0.07	0.03	350.0	42	0.16	0.05	350.0	43	0.14	0.05	350.0
83	38	0.25	0.08	300.0	39	0.19	0.06	300.0	40	0.19	0.06	300.0
	41	0.15	0.05	350.0	42	0.14	0.05	350.0	43	0.22	0.08	350.0
84	38	0.18	0.05	300.0	39	0.16	0.05	300.0	40	0.07	0.02	300.0
	41	0.10	0.04	350.0	42	0.17	0.06	350.0	43	0.17	0.06	350.0

Cmb

1000 etaT/h

0.33

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

Ok: verifica con esito positivo

NV: verifica con esito negativo

Nr: verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1 Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3 Sfruttamento per momento	X	
7.5.4 Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5 Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9 Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C,	Tutti	Da profilo semplice

		rettangolare cava, circolare cava		
4.2.3.1	Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1	Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1	Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2	Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4	Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5	Torsione	si	si	si
	Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1	Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2	Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave		Pilastro		numero dell'elemento	
Stato					codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento	
Note					sezione e materiali adottati per l'elemento	
V N					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)	
V V/T					(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)	
V N/M					(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto	
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab					(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)	
V stab					(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flesso-torsionale)	
BetaxL		B22xL		B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
Snellezza					snellezza massima	
Classe					classe del profilo	
Chi mn					coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente	
Rif. cmb					combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati	
V flst					(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)	
B1-1 x L					Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali	
Chi LT					coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flesso-torsionale	
Snell adim					Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5	
v.Omeg					Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni	
f.Om. N					Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5	
f.Om. T					Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4	
V.7.5.4 M Ed					Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente	
V.7.5.5 N Ed					Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale	
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M					Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità	
V.7.5.10 V Ed					Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio	
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)					Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)	

Nel caso in cui λ_{S} sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo N_{Ed} sia inferiore

a 0.04 Ncr, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

Asta	Stato	Note	V N	N kN	V stab	N kN	Cl.	Beta x L cm	Snell. LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb	
1	ok	s=4,m=12	0.03	-2.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	7,0
2	ok	s=4,m=12	0.02	-1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	5,0
3	ok	s=4,m=12	0.02	1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	5,0
4	ok	s=4,m=12	0.02	1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	7,0
5	ok	s=4,m=12	0.02	1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	7,0
6	ok	s=4,m=12	0.02	1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	5,0
7	ok	s=4,m=12	0.02	-1.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	5,0
8	ok	s=4,m=12	0.03	-2.5			1	302.7	605.3	6.97	0.02	0.0	7,0

Asta	V N	N -2.49	V stab	N	Beta x L	Snell. LambDaS	Chi mn	v.Omeg
	0.03	1.50			302.65	605.31	6.97	0.0

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb		
9	ok	s=6,m=12	9.01e-03	0.07		1				0.08	0.7	0.89	8,8,0,8	
10	ok	s=6,m=12	0.06	0.10		1				0.06	0.7	0.89	3,7,0,10	
11	ok	s=5,m=12	0.18	0.78		1				0.72	0.6	0.95	5,5,0,5	
12	ok	s=2,m=12	0.12	0.47		1				0.34	0.5	1.00	7,7,0,7	
13	ok	s=2,m=12	0.07	0.46		1				0.35	0.8	0.95	7,7,0,7	
14	ok	s=2,m=12	0.25	0.66		1				0.67	0.8	0.97	7,7,0,7	
15	ok	s=2,m=12	0.07	0.46		1				0.35	0.8	0.95	7,7,0,7	
16	ok	s=2,m=12	0.13	0.36		1				0.29	2.42e-02	1.00	11,5,0,5	
17	ok	s=5,m=12	0.18	0.77		1				0.72	0.6	0.95	7,7,0,7	
18	ok	s=2,m=12	0.12	0.47		1				0.34	0.5	1.00	7,7,0,7	
19	ok	s=2,m=12	0.25	0.58		1				0.58	2.44e-02	1.00	5,5,0,5	
20	ok	s=2,m=12	0.13	0.36		1				0.29	2.42e-02	1.00	9,5,0,5	
21	ok	s=5,m=12	0.18	0.77		1				0.72	0.6	0.95	7,7,0,7	
22	ok	s=5,m=12	0.18	0.78		1				0.72	0.6	0.95	5,5,0,5	
23	ok	s=2,m=12	0.13	0.66		1				0.72	0.8	0.92	7,7,0,7	
24	ok	s=2,m=12	0.13	0.22		1				0.21	2.46e-02	1.00	9,7,0,7	
25	ok	s=2,m=12	0.13	0.43		1				0.32	0.8	0.99	5,5,0,5	
26	ok	s=2,m=12	0.24	0.48		1				0.48	2.43e-02	1.00	7,7,0,7	
27	ok	s=2,m=12	0.13	0.43		1				0.32	0.8	0.99	5,5,0,5	
28	ok	s=2,m=12	0.13	0.22		1				0.21	2.46e-02	1.00	11,7,0,7	
29	ok	s=2,m=12	0.27	0.63	0.34	1	2.2	0.5	190.3	0.18	0.64	0.8	0.99	5,5,4,5
30	ok	s=5,m=12	0.07	0.29		1				0.25	0.6	0.99	11,11,0,11	
31	ok	s=5,m=12	0.07	0.29		1				0.25	0.6	0.99	9,9,0,9	
32	ok	s=5,m=12	0.07	0.30		1				0.25	0.6	0.99	11,11,0,11	
33	ok	s=5,m=12	0.07	0.30		1				0.25	0.6	0.99	9,9,0,9	
34	ok	s=6,m=12	0.06	0.15		1				0.08	0.7	0.99	6,3,0,10	
35	ok	s=6,m=12	0.06	0.17		1				0.09	0.7	0.89	6,3,0,3	
36	ok	s=6,m=12	9.01e-03	0.07		1				0.08	0.7	0.89	10,10,0,10	
37	ok	s=6,m=12	7.09e-03	0.05		1				0.05	0.7	0.89	9,8,0,8	
44	ok	s=6,m=12	0.06	0.14		1				0.08	0.7	0.99	6,6,0,8	
45	ok	s=6,m=12	7.09e-03	0.05		1				0.05	0.7	0.89	11,10,0,10	

Trave	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT
	0.27	0.78	0.34	2.19	0.53	190.29	0.18	0.72	0.82

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V[7.5.4]	M Ed kN m	V[7.5.5]	N Ed kN	V[7.5.6]	V Ed,G kN	V Ed,M kN
9							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	v.Omeg	V N/M	V stab	V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M
					0.0		0.0		0.0	0.0
				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS	22LamS	33	Snell.	Chi mn	V flstLamS	LT	Chi LT	Rif. cmb
38	ok	s=1,m=12	0.03	0.11		1					0.11	0.2	1.00	7,5,0,5
39	ok	s=1,m=12	0.04	0.23		1					0.23	0.2	1.00	5,5,0,5
40	ok	s=1,m=12	0.03	0.13		1					0.11	0.2	1.00	7,3,0,5
41	ok	s=1,m=12	0.02	0.13		1					0.08	0.4	1.00	4,3,0,7
42	ok	s=1,m=12	0.03	0.19	0.15	1	1.8	1.1	154.9	0.24	0.19	0.2	1.00	7,7,6,7
43	ok	s=1,m=12	0.02	0.11		1					0.08	0.4	1.00	4,10,0,7

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS	22LamS	33	Snell.	Chi mn	V flstLamS	LT	Chi LT
								0.24			1.00
	0.04	0.23	0.15	1.78	1.08	154.91			0.23	0.39	

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmb	V[7.5.10]	V Ed sovr. kN	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
38	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
39	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
40	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
41	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
42	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						
43	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0						

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
	0.0	0.0								

STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

f*1000/L	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
-----------------	--

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 e 1-3 con momenti flettenti 2-2). Il valore riportato (massimo) è espresso in 1000/L per rendere agevole il confronto di più valori e in particolare di più range di valori (ad esempio 2 rappresenta L/500, 4 L/250 e così via).

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
9	0.4	10	0.2	11	2.1	12	0.7	13	0.4	14	1.4	15	0.4
16	0.6	17	2.1	18	0.7	19	1.0	20	0.6	21	2.1	22	2.1
23	0.6	24	0.7	25	0.6	26	1.2	27	0.6	28	0.7	29	1.3
30	0.4	31	0.4	32	0.4	33	0.4	34	0.4	35	0.2	36	0.4
37	0.2	44	0.4	45	0.2								

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

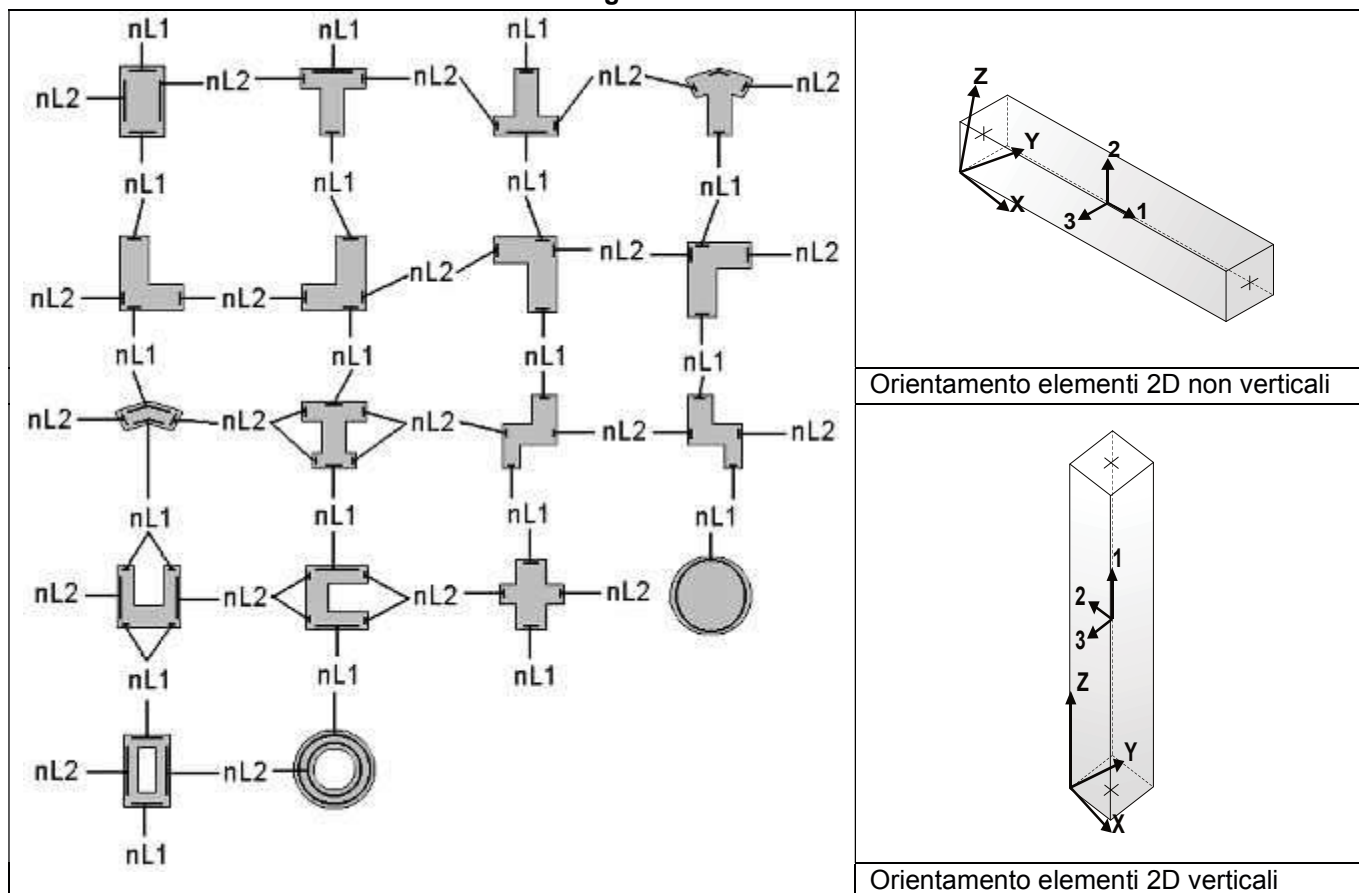
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (**G.R.**) vengono riportate le verifiche di sovrarresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali



PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- [...];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall’analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l’incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell’elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all’esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto N_{sd}/N_{rd} ed N_{rd} calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell’elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f):

	rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Y_i (Y_f)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:
(Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
n_i	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
d_{mu_fi} 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
c_{mu_fi} 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi nuovi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
B_{j2} (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
H_{jc2} (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio V_{jbd} e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effettivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: <ul style="list-style-type: none"> • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
------------	--

Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a compressione (verificato se < 1.00).
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione.
N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
ver. (-)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a trazione (verificato se < 1.00).
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione.
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
AreaV2	Area resistente del nodo in direzione 2 ($A_{j2}=b_{j2}*h_{jc2}$).
AreaV3	Area resistente del nodo in direzione 3 ($A_{j3}=b_{j3}*h_{jc3}$).
Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i (f)	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

Per le verifiche a taglio ciclico di travi e pilastri esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave/Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche

Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

Per le verifiche alle T.A. di pilastri e travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
M_T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (come da fig. precedente)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max
AfV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 18 x/d	Z=0.0 V N/M	P=1 V V/T cls	P=3 V V/T acc	Staffe L=cm	Rif. cmb
49	ok,ok s=8,m=1	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.15	0.10	0.11	2d8/15 L=50	10,4,13
		225.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.17	0.03	0.01	2d8/15 L=350	13,4,9
		450.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.19	0.09	0.10	2d8/15 L=50	5,4,4
46	ok,ok s=8,m=1	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.19	0.09	0.10	2d8/15 L=50	5,4,4
		225.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.17	0.03	0.01	2d8/15 L=350	13,4,11
		450.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.15	0.10	0.11	2d8/15 L=50	8,4,13
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	M_T= 19 x/d	Z=0.0 V N/M	P=4 V V/T cls	P=6 V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
48	ok,ok s=8,m=1	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.15	0.09	0.14	2d8/15 L=50	10,6,6
		225.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.20	0.04	0.01	2d8/15 L=350	6,7,9
		450.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.18	0.08	0.12	2d8/15 L=50	6,6,6
47	ok,ok	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.18	0.08	0.12	2d8/15 L=50	6,6,6

s=8,m=1		225.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.20	0.04	0.01	2d8/15 L=350	6,7,11
		450.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.15	0.09	0.14	2d8/15 L=50	8,6,6
M_T= 20 Z=0.0 P=1 P=4												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
50	ok,ok	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.12	0.07	0.04	2d8/15 L=50	7,16,8
s=8,m=1		150.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.09	0.05	0.02	2d8/15 L=200	7,16,7
		300.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.11	0.08	0.05	2d8/15 L=50	4,16,4
M_T= 21 Z=0.0 P=2 P=5												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
51	ok,ok	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.17	0.03	0.04	2d8/15 L=50	7,8,14
s=8,m=1		150.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.12	0.02	0.03	2d8/15 L=200	7,7,7
		300.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.15	0.04	0.06	2d8/15 L=50	4,4,4
M_T= 22 Z=0.0 P=3 P=6												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
52	ok,ok	0.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.12	0.07	0.04	2d8/15 L=50	7,16,10
s=8,m=1		150.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.09	0.05	0.02	2d8/15 L=200	7,16,7
		300.0	0.50	6.0	6.0	0.0	0.15	0.11	0.08	0.05	2d8/15 L=50	4,16,4
Trave			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc		
			0.50	6.03	6.03	0.0	0.15	0.20	0.10	0.14		

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastrati	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Trave	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
46	0.0	0.05	0.10	0.05	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.32	-0.28	-0.26	
95,111,116													
	225.0	0.07	0.13	0.08	97,97,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	450.0	0.05	0.10	0.06	92,92,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
47	0.0	0.06	0.11	0.05	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.32	-0.29	-0.27	
95,111,116													
	225.0	0.08	0.15	0.09	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	450.0	0.06	0.12	0.06	87,100,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
48	0.0	0.06	0.12	0.06	100,100,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.32	-0.29	-0.27	
93,109,116													
	225.0	0.08	0.15	0.09	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	450.0	0.06	0.11	0.05	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
49	0.0	0.05	0.10	0.06	94,94,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.32	-0.28	-0.26	
93,109,116													
	225.0	0.07	0.13	0.08	97,97,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	450.0	0.05	0.10	0.05	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
50	0.0	0.02	0.03	0.02	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.17	-0.05	-0.02	
100,106,116													
	150.0	0.04	0.06	0.03	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	300.0	0.03	0.06	0.02	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
51	0.0	0.03	0.04	0.02	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.23	-0.05	-0.02	
100,106,116													
	150.0	0.04	0.07	0.03	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	300.0	0.04	0.08	0.02	88,100,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
52	0.0	0.02	0.03	0.02	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.17	-0.05	-0.02	
100,106,116													
	150.0	0.04	0.06	0.03	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	300.0	0.03	0.06	0.02	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
		0.08	0.15	0.09		0.0	0.0	0.0		-0.32	-0.29	-0.27	
										0.23	-0.05	-0.02	

VERIFICHE PLINTI DI FONDAZIONE

PLINTI 1, 2, 3, 4, 5, 6

MATERIALI

Acciaio: B450C

E = 2060000 daN/cm², F_{yk} = 4500 daN/cm², f_{sd} = 3913 daN/cm²

Calcestruzzo: C25/30

R_{ck} = 300 daN/cm², E = 314470 daN/cm², f_{cd} = 166.0 daN/cm², f_{ctm} = 25.6 daN/cm², f_{ctd} = 11.9 daN/cm², P_{spec.} = 2500.0 daN/m²

Condizioni ambientali: aggressive

Condizioni ambientali: aggressive

Sollecitazioni alla base del pilastro

Cmb.	Plin.	Tipo	Vx	Vy (daN)	N (daN)	Mx (daN)	My (daN cm)	T (daN cm)	(daN cm)	(daN cm)
1	1	SLU STR.			75.2	-11.3	433.7	-6542.2	-43600.0	-11.5
2	1	SLU STR.			84.6	-8.9	339.0	-5175.2	-49030.0	-15.4
3	1	SLU STR.			56.4	-33.3	348.9	-20250.0	-33320.0	-112.2
4	1	SLU STR.			85.4	-19.8	327.2	-12420.0	-49550.0	-137.8
5	1	SLU STR.			3.3	-73.5	858.2	-43600.0	-1914.3	-55.9
6	1	SLU STR.			82.7	-37.2	390.9	-22560.0	-47930.0	-114.7
7	1	SLU STR.			11.1	-24.7	679.7	-15190.0	-6448.9	-120.6
8	1	SLU STR.			87.1	-9.1	385.8	-5271.4	-51140.0	-9.8
9	1	SLU STR.			74.6	-6.0	222.0	-3447.8	-44010.0	-4.1
10	1	SLU STR.			75.8	-11.5	396.5	-6707.7	-43340.0	-14.6
11	1	SLU STR.			-58.8	-23.0	978.6	-13390.0	34840.0	-4.6
12	1	SLU STR.			16.6	-16.7	658.5	-9705.7	-9635.6	6.8
13	1	SLU STR.			87.8	-8.1	305.9	-4697.0	-50930.0	-16.8
14	1	SLU STR.			39.5	-23.9	410.4	-11900.0	-28810.0	-7.2
15	1	SLU STR.			110.9	1.4	456.9	-1185.7	-58400.0	-15.9
16	1	SLU STR.			52.1	26.0	179.3	15200.0	-30220.0	14.4
21	1	SLU A1 sism.			48.1	-13.2	377.0	-7746.5	-27620.0	37.6
22	1	SLU A1 sism.			49.0	-8.5	364.1	-4930.3	-28170.0	-22.6
23	1	SLU A1 sism.			66.5	-8.9	304.9	-5161.5	-38800.0	4.9
24	1	SLU A1 sism.			49.5	-6.8	359.7	-3861.0	-28420.0	50.2
25	1	SLU A1 sism.			47.6	-14.9	381.5	-8815.7	-27380.0	-35.2
26	1	SLU A1 sism.			49.5	-6.8	359.7	-3861.0	-28420.0	50.2
27	1	SLU A1 sism.			66.0	-10.6	309.3	-6230.7	-38550.0	-67.8
28	1	SLU A1 sism.			67.9	-2.5	287.5	-1276.0	-39600.0	17.5
29	1	SLU A1 sism.			48.1	-13.2	377.0	-7746.5	-27620.0	37.6
30	1	SLU A1 sism.			49.0	-8.5	364.1	-4930.3	-28170.0	-22.6
31	1	SLU A1 sism.			66.5	-8.9	304.9	-5161.5	-38800.0	4.9
32	1	SLU A1 sism.			67.4	-4.2	292.0	-2345.3	-39350.0	-55.3
33	1	SLU A1 sism.			47.6	-14.9	381.5	-8815.7	-27380.0	-35.2
34	1	SLU A1 sism.			49.5	-6.8	359.7	-3861.0	-28420.0	50.2
35	1	SLU A1 sism.			66.0	-10.6	309.3	-6230.7	-38550.0	-67.8
36	1	SLU A1 sism.			67.9	-2.5	287.5	-1276.0	-39600.0	17.5
37	1	SLU A1 sism.			53.5	-17.1	366.8	-10130.0	-30890.0	96.4
38	1	SLU A1 sism.			56.5	-1.6	323.8	-739.9	-32730.0	-104.2
39	1	SLU A1 sism.			59.0	-15.8	345.2	-9351.8	-34240.0	86.6
40	1	SLU A1 sism.			62.0	-0.3	302.2	35.6	-36080.0	-114.0
41	1	SLU A1 sism.			53.5	-17.1	366.8	-10130.0	-30890.0	96.4
42	1	SLU A1 sism.			56.5	-1.6	323.8	-739.9	-32730.0	-104.2
43	1	SLU A1 sism.			59.0	-15.8	345.2	-9351.8	-34240.0	86.6
44	1	SLU A1 sism.			62.0	-0.3	302.2	35.6	-36080.0	-114.0
45	1	SLU A1 sism.			51.9	-22.9	381.6	-13690.0	-30070.0	-146.2
46	1	SLU A1 sism.			58.1	4.3	309.0	2824.3	-33550.0	138.3
47	1	SLU A1 sism.			57.4	-21.6	360.0	-12920.0	-33420.0	-156.0
48	1	SLU A1 sism.			63.6	5.6	287.4	3599.8	-36910.0	128.5
49	1	SLU A1 sism.			51.9	-22.9	381.6	-13690.0	-30070.0	-146.2
50	1	SLU A1 sism.			58.1	4.3	309.0	2824.3	-33550.0	138.3

51	1	SLU A1 sism.	57.4	-21.6	360.0	-12920.0-33420.0-156.0
52	1	SLU A1 sism.	63.6	5.6	287.4	3599.8 -36910.0128.5
85	1	SLE Rare	57.8	-8.7	334.5	-5045.9 -33490.0-8.8
86	1	SLE Rare	61.5	-7.7	296.7	-4499.0 -35660.0-10.4
87	1	SLE Rare	59.2	-17.2	350.2	-10280.0-34560.0-43.6
88	1	SLE Rare	61.2	-11.5	299.0	-7004.6 -35470.0-50.9
89	1	SLE Rare	41.5	-30.6	520.0	-18060.0-24090.0-24.8
90	1	SLE Rare	60.2	-17.3	320.2	-10380.0-34930.0-43.2
91	1	SLE Rare	44.2	-14.3	460.5	-8591.5 -25600.0-46.4
92	1	SLE Rare	61.7	-8.0	318.6	-4622.3 -36000.0-8.3
93	1	SLE Rare	65.3	-8.1	307.9	-4678.5 -38120.0-7.6
94	1	SLE Rare	58.0	-8.8	322.1	-5101.0 -33400.0-9.9
95	1	SLE Rare	20.9	-13.7	560.1	-7991.4 -11840.0-7.7
96	1	SLE Rare	46.0	-11.7	453.5	-6764.5 -26660.0-3.9
97	1	SLE Rare	62.0	-7.6	291.9	-4430.8 -35930.0-10.6
98	1	SLE Rare	43.5	-13.7	325.2	-7188.5 -27570.0-7.1
99	1	SLE Rare	43.5	-13.7	325.2	-7188.5 -27570.0-7.1
100	1	SLE Rare	56.6	21.2	174.3	11590.0 -30490.06.7
101	1	SLE Freq.	57.8	-8.7	334.5	-5045.9 -33490.0-8.8
102	1	SLE Freq.	59.0	-8.4	321.9	-4863.6 -34210.0-9.4
103	1	SLE Freq.	57.8	-8.7	334.5	-5045.9 -33490.0-8.8
104	1	SLE Freq.	58.3	-12.1	340.8	-7138.8 -33920.0-22.7
105	1	SLE Freq.	59.1	-9.8	320.3	-5829.4 -34280.0-25.7
106	1	SLE Freq.	51.3	-17.4	408.7	-10250.0-29730.0-15.2
107	1	SLE Freq.	58.7	-12.1	328.8	-7181.3 -34060.0-22.6
108	1	SLE Freq.	59.3	-8.4	328.1	-4876.4 -34490.0-8.6
109	1	SLE Freq.	60.8	-8.4	323.9	-4898.9 -35340.0-8.3
110	1	SLE Freq.	57.8	-8.7	329.5	-5067.9 -33450.0-9.2
111	1	SLE Freq.	43.0	-10.7	424.8	-6224.1 -24830.0-8.4
112	1	SLE Freq.	53.0	-9.9	382.1	-5733.3 -30760.0-6.9
113	1	SLE Freq.	59.4	-8.3	317.5	-4799.8 -34460.0-9.5
114	1	SLE Freq.	45.9	-12.9	326.8	-6831.4 -28550.0-7.4
115	1	SLE Freq.	69.6	-4.5	342.3	-3260.4 -38420.0-10.3
116	1	SLE Quasi P.	57.8	-8.7	334.5	-5045.9 -33490.0-8.8
1	2	SLU STR.	0.0	-8.4	733.0	-4841.9 0.0 0.0
2	2	SLU STR.	0.0	-4.2	652.9	-2393.3 0.0 0.0
3	2	SLU STR.	1.7	-30.9	582.0	-18650.0-1613.7 15.3
4	2	SLU STR.	0.0	-7.7	616.6	-5119.4 0.0 0.0
5	2	SLU STR.	0.0	-86.9	1003.0	-51250.00.0 0.0
6	2	SLU STR.	0.0	-28.6	695.1	-17340.00.0 0.0
7	2	SLU STR.	0.0	-28.3	783.1	-17000.00.0 0.0
8	2	SLU STR.	-0.7	-7.6	721.2	-4381.8 -225.3 15.3
9	2	SLU STR.	18.3	-11.5	591.0	-6671.6 -11360.015.5
10	2	SLU STR.	0.7	-7.6	721.2	-4381.8 225.3 -15.3
11	2	SLU STR.	-18.3	-11.5	591.0	-6671.6 11360.0 -15.5
12	2	SLU STR.	0.0	-21.8	810.5	-12620.00.0 0.0
13	2	SLU STR.	0.0	-2.7	624.9	-1536.8 0.0 0.0
14	2	SLU STR.	0.0	-20.8	743.2	-10110.00.0 0.0
15	2	SLU STR.	0.0	4.1	722.7	422.2 0.0 0.0
16	2	SLU STR.	0.0	36.3	399.9	21130.0 0.0 0.0
21	2	SLU A1 sism.	-2.2	-9.2	570.1	-5374.1 1549.4 60.9
22	2	SLU A1 sism.	-2.6	-3.8	559.1	-2123.0 1757.8 -15.8
23	2	SLU A1 sism.	2.6	-9.2	570.1	-5374.2 -1757.8 15.8
24	2	SLU A1 sism.	-2.2	-3.8	559.1	-2123.0 1549.4 60.9
25	2	SLU A1 sism.	-2.6	-9.2	570.1	-5374.1 1757.8 -15.8
26	2	SLU A1 sism.	-2.2	-3.8	559.1	-2123.0 1549.4 60.9
27	2	SLU A1 sism.	2.2	-9.2	570.1	-5374.2 -1549.4 -60.9
28	2	SLU A1 sism.	2.6	-3.8	559.1	-2123.0 -1757.8 15.8
29	2	SLU A1 sism.	-2.2	-9.2	570.1	-5374.1 1549.4 60.9
30	2	SLU A1 sism.	-2.6	-3.8	559.1	-2123.0 1757.8 -15.8
31	2	SLU A1 sism.	2.6	-9.2	570.1	-5374.2 -1757.8 15.8
32	2	SLU A1 sism.	2.2	-3.8	559.1	-2123.0 -1549.4 -60.9
33	2	SLU A1 sism.	-2.6	-9.2	570.1	-5374.1 1757.8 -15.8
34	2	SLU A1 sism.	-2.2	-3.8	559.1	-2123.0 1549.4 60.9

35	2	SLU A1 sism.	2.2	-9.2	570.1	-5374.2	-1549.4	-60.9
36	2	SLU A1 sism.	2.6	-3.8	559.1	-2123.0	-1757.8	15.8
37	2	SLU A1 sism.	0.0	-15.5	583.0	-9167.1	148.7	134.6
38	2	SLU A1 sism.	-1.4	2.5	546.2	1670.0	843.5	-121.0
39	2	SLU A1 sism.	1.4	-15.5	583.0	-9167.1	-843.5	121.0
40	2	SLU A1 sism.	0.0	2.5	546.2	1670.0	-148.7	-134.6
41	2	SLU A1 sism.	0.0	-15.5	583.0	-9167.1	148.7	134.6
42	2	SLU A1 sism.	-1.4	2.5	546.2	1670.0	843.5	-121.0
43	2	SLU A1 sism.	1.4	-15.5	583.0	-9167.1	-843.5	121.0
44	2	SLU A1 sism.	0.0	2.5	546.2	1670.0	-148.7	-134.6
45	2	SLU A1 sism.	-1.4	-15.5	583.0	-9167.1	843.5	-121.0
46	2	SLU A1 sism.	0.0	2.5	546.2	1670.0	148.7	134.6
47	2	SLU A1 sism.	0.0	-15.5	583.0	-9167.1	-148.7	-134.6
48	2	SLU A1 sism.	1.4	2.5	546.2	1670.0	-843.5	121.0
49	2	SLU A1 sism.	-1.4	-15.5	583.0	-9167.1	843.5	-121.0
50	2	SLU A1 sism.	0.0	2.5	546.2	1670.0	148.7	134.6
51	2	SLU A1 sism.	0.0	-15.5	583.0	-9167.1	-148.7	-134.6
52	2	SLU A1 sism.	1.4	2.5	546.2	1670.0	-843.5	121.0
85	2	SLE Rare	0.0	-6.5	564.6	-3748.6	0.0	0.0
86	2	SLE Rare	0.0	-4.8	532.6	-2769.1	0.0	0.0
87	2	SLE Rare	0.6	-14.8	589.0	-8833.9	-537.9	5.1
88	2	SLE Rare	0.0	-6.3	525.8	-3841.0	0.0	0.0
89	2	SLE Rare	0.0	-33.5	729.4	-19700.0	0.0	0.0
90	2	SLE Rare	0.0	-13.2	552.0	-7914.4	0.0	0.0
91	2	SLE Rare	0.0	-13.9	656.1	-8286.3	0.0	0.0
92	2	SLE Rare	-0.2	-6.2	560.7	-3595.2	-75.1	5.1
93	2	SLE Rare	6.1	-8.4	592.1	-4842.7	-3786.0	5.2
94	2	SLE Rare	0.2	-6.2	560.7	-3595.2	75.1	-5.1
95	2	SLE Rare	-6.1	-8.4	592.1	-4842.7	3786.0	-5.2
96	2	SLE Rare	0.0	-11.8	665.2	-6826.9	0.0	0.0
97	2	SLE Rare	0.0	-4.6	528.6	-2646.8	0.0	0.0
98	2	SLE Rare	0.0	-11.5	568.7	-5854.2	0.0	0.0
99	2	SLE Rare	0.0	-11.5	568.7	-5854.2	0.0	0.0
100	2	SLE Rare	0.0	28.3	338.4	15670.0	0.0	0.0
101	2	SLE Freq.	0.0	-6.5	564.6	-3748.6	0.0	0.0
102	2	SLE Freq.	0.0	-5.9	553.9	-3422.1	0.0	0.0
103	2	SLE Freq.	0.0	-6.5	564.6	-3748.6	0.0	0.0
104	2	SLE Freq.	0.2	-9.8	574.4	-5782.7	-215.2	2.0
105	2	SLE Freq.	0.0	-6.4	549.1	-3785.6	0.0	0.0
106	2	SLE Freq.	0.0	-17.3	630.5	-10130.0	0.0	0.0
107	2	SLE Freq.	0.0	-9.2	559.6	-5414.9	0.0	0.0
108	2	SLE Freq.	-0.1	-6.4	563.0	-3687.2	-30.0	2.0
109	2	SLE Freq.	2.4	-7.2	575.6	-4186.2	-1514.4	2.1
110	2	SLE Freq.	0.1	-6.4	563.0	-3687.2	30.0	-2.0
111	2	SLE Freq.	-2.4	-7.2	575.6	-4186.2	1514.4	-2.1
112	2	SLE Freq.	0.0	-8.6	604.8	-4979.9	0.0	0.0
113	2	SLE Freq.	0.0	-5.7	550.2	-3307.9	0.0	0.0
114	2	SLE Freq.	0.0	-10.6	568.0	-5503.3	0.0	0.0
115	2	SLE Freq.	0.0	-2.3	561.2	-1993.9	0.0	0.0
116	2	SLE Quasi P.	0.0	-6.5	564.6	-3748.6	0.0	0.0
1	3	SLU STR.	-75.2	-11.3	433.7	-6542.2	43600.0	11.5
2	3	SLU STR.	-84.6	-8.9	339.0	-5175.2	49030.0	15.4
3	3	SLU STR.	-29.8	-37.5	452.5	-22740.0	16660.0	116.5
4	3	SLU STR.	-85.4	-19.8	327.2	-12420.0	49550.0	137.8
5	3	SLU STR.	-3.3	-73.5	858.2	-43600.0	1914.3	55.9
6	3	SLU STR.	-82.7	-37.2	390.9	-22560.0	47930.0	114.7
7	3	SLU STR.	-11.1	-24.7	679.7	-15190.0	6448.9	120.6
8	3	SLU STR.	-75.8	-11.5	396.5	-6707.7	43340.0	14.6
9	3	SLU STR.	58.8	-23.0	978.6	-13390.0	-34840.0	4.6
10	3	SLU STR.	-87.1	-9.1	385.8	-5271.4	51140.0	9.8
11	3	SLU STR.	-74.6	-6.0	222.0	-3447.8	44010.0	4.1
12	3	SLU STR.	-16.6	-16.7	658.5	-9705.7	9635.6	-6.8
13	3	SLU STR.	-87.8	-8.1	305.9	-4697.0	50930.0	16.8
14	3	SLU STR.	-39.5	-23.9	410.4	-11900.0	28810.0	7.2

15	3	SLU STR.	-110.9	1.4	456.9	-1185.7	58400.0	15.9
16	3	SLU STR.	-52.1	26.0	179.3	15200.0	30220.0	-14.4
21	3	SLU A1 sism.	-66.0	-10.6	309.3	-6230.7	38550.0	67.8
22	3	SLU A1 sism.	-67.9	-2.5	287.5	-1276.0	39600.0	-17.5
23	3	SLU A1 sism.	-47.6	-14.9	381.5	-8815.7	27380.0	35.2
24	3	SLU A1 sism.	-67.4	-4.2	292.0	-2345.3	39350.0	55.3
25	3	SLU A1 sism.	-66.5	-8.9	304.9	-5161.5	38800.0	-4.9
26	3	SLU A1 sism.	-67.4	-4.2	292.0	-2345.3	39350.0	55.3
27	3	SLU A1 sism.	-48.1	-13.2	377.0	-7746.5	27620.0	-37.6
28	3	SLU A1 sism.	-49.0	-8.5	364.1	-4930.3	28170.0	22.6
29	3	SLU A1 sism.	-66.0	-10.6	309.3	-6230.7	38550.0	67.8
30	3	SLU A1 sism.	-67.9	-2.5	287.5	-1276.0	39600.0	-17.5
31	3	SLU A1 sism.	-47.6	-14.9	381.5	-8815.7	27380.0	35.2
32	3	SLU A1 sism.	-49.5	-6.8	359.7	-3861.0	28420.0	-50.2
33	3	SLU A1 sism.	-66.5	-8.9	304.9	-5161.5	38800.0	-4.9
34	3	SLU A1 sism.	-67.4	-4.2	292.0	-2345.3	39350.0	55.3
35	3	SLU A1 sism.	-48.1	-13.2	377.0	-7746.5	27620.0	-37.6
36	3	SLU A1 sism.	-49.0	-8.5	364.1	-4930.3	28170.0	22.6
37	3	SLU A1 sism.	-57.4	-21.6	360.0	-12920.033420.0	156.0	
38	3	SLU A1 sism.	-63.6	5.6	287.4	3599.8	36910.0	-128.5
39	3	SLU A1 sism.	-51.9	-22.9	381.6	-13690.030070.0	146.2	
40	3	SLU A1 sism.	-58.1	4.3	309.0	2824.3	33550.0	-138.3
41	3	SLU A1 sism.	-57.4	-21.6	360.0	-12920.033420.0	156.0	
42	3	SLU A1 sism.	-63.6	5.6	287.4	3599.8	36910.0	-128.5
43	3	SLU A1 sism.	-51.9	-22.9	381.6	-13690.030070.0	146.2	
44	3	SLU A1 sism.	-58.1	4.3	309.0	2824.3	33550.0	-138.3
45	3	SLU A1 sism.	-59.0	-15.8	345.2	-9351.8	34240.0	-86.6
46	3	SLU A1 sism.	-62.0	-0.3	302.2	35.6	36080.0	114.0
47	3	SLU A1 sism.	-53.5	-17.1	366.8	-10130.030890.0	-96.4	
48	3	SLU A1 sism.	-56.5	-1.6	323.8	-739.9	32730.0	104.2
49	3	SLU A1 sism.	-59.0	-15.8	345.2	-9351.8	34240.0	-86.6
50	3	SLU A1 sism.	-62.0	-0.3	302.2	35.6	36080.0	114.0
51	3	SLU A1 sism.	-53.5	-17.1	366.8	-10130.030890.0	-96.4	
52	3	SLU A1 sism.	-56.5	-1.6	323.8	-739.9	32730.0	104.2
85	3	SLE Rare	-57.8	-8.7	334.5	-5045.9	33490.0	8.8
86	3	SLE Rare	-61.5	-7.7	296.7	-4499.0	35660.0	10.4
87	3	SLE Rare	-50.4	-18.6	384.8	-11110.029010.0	45.0	
88	3	SLE Rare	-61.2	-11.5	299.0	-7004.6	35470.0	50.9
89	3	SLE Rare	-41.5	-30.6	520.0	-18060.024090.0	24.8	
90	3	SLE Rare	-60.2	-17.3	320.2	-10380.034930.0	43.2	
91	3	SLE Rare	-44.2	-14.3	460.5	-8591.5	25600.0	46.4
92	3	SLE Rare	-58.0	-8.8	322.1	-5101.0	33400.0	9.9
93	3	SLE Rare	-20.9	-13.7	560.1	-7991.4	11840.0	7.7
94	3	SLE Rare	-61.7	-8.0	318.6	-4622.3	36000.0	8.3
95	3	SLE Rare	-65.3	-8.1	307.9	-4678.5	38120.0	7.6
96	3	SLE Rare	-46.0	-11.7	453.5	-6764.5	26660.0	3.9
97	3	SLE Rare	-62.0	-7.6	291.9	-4430.8	35930.0	10.6
98	3	SLE Rare	-43.5	-13.7	325.2	-7188.5	27570.0	7.1
99	3	SLE Rare	-43.5	-13.7	325.2	-7188.5	27570.0	7.1
100	3	SLE Rare	-56.6	21.2	174.3	11590.0	30490.0	-6.7
101	3	SLE Freq.	-57.8	-8.7	334.5	-5045.9	33490.0	8.8
102	3	SLE Freq.	-59.0	-8.4	321.9	-4863.6	34210.0	9.4
103	3	SLE Freq.	-57.8	-8.7	334.5	-5045.9	33490.0	8.8
104	3	SLE Freq.	-54.8	-12.6	354.6	-7471.7	31690.0	23.3
105	3	SLE Freq.	-59.1	-9.8	320.3	-5829.4	34280.0	25.7
106	3	SLE Freq.	-51.3	-17.4	408.7	-10250.029730.0	15.2	
107	3	SLE Freq.	-58.7	-12.1	328.8	-7181.3	34060.0	22.6
108	3	SLE Freq.	-57.8	-8.7	329.5	-5067.9	33450.0	9.2
109	3	SLE Freq.	-43.0	-10.7	424.8	-6224.1	24830.0	8.4
110	3	SLE Freq.	-59.3	-8.4	328.1	-4876.4	34490.0	8.6
111	3	SLE Freq.	-60.8	-8.4	323.9	-4898.9	35340.0	8.3
112	3	SLE Freq.	-53.0	-9.9	382.1	-5733.3	30760.0	6.9
113	3	SLE Freq.	-59.4	-8.3	317.5	-4799.8	34460.0	9.5
114	3	SLE Freq.	-45.9	-12.9	326.8	-6831.4	28550.0	7.4

115	3	SLE Freq.	-69.6	-4.5	342.3	-3260.4	38420.0	10.3
116	3	SLE Quasi P.	-57.8	-8.7	334.5	-5045.9	33490.0	8.8
1	4	SLU STR.	-76.8	8.2	425.3	4762.1	44530.0	10.6
2	4	SLU STR.	-86.4	5.2	329.8	2978.6	50120.0	13.4
3	4	SLU STR.	-45.5	-20.8	274.2	-13030.0	25780.0	115.9
4	4	SLU STR.	-95.1	-10.7	246.5	-7159.6	55130.0	134.6
5	4	SLU STR.	-21.8	-19.5	542.4	-12290.0	12630.0	64.5
6	4	SLU STR.	-98.3	-30.1	181.2	-18430.0	57010.0	111.6
7	4	SLU STR.	-12.7	34.8	725.5	19290.0	7376.7	129.0
8	4	SLU STR.	-79.3	4.3	376.4	2416.7	45360.0	13.6
9	4	SLU STR.	56.2	18.7	959.2	10810.0	-33320.0	0.0
10	4	SLU STR.	-87.0	9.9	389.0	5766.4	51060.0	8.9
11	4	SLU STR.	-73.0	9.0	231.5	5255.7	43090.0	5.0
12	4	SLU STR.	-16.7	17.3	656.2	10050.0	9660.9	-3.0
13	4	SLU STR.	-89.8	4.1	296.4	2354.8	52070.0	14.3
14	4	SLU STR.	-41.1	20.8	402.0	10080.0	29690.0	17.6
15	4	SLU STR.	-112.5	-4.3	448.7	-554.9	59370.0	3.7
16	4	SLU STR.	-72.8	45.4	406.7	26470.0	42200.0	-15.2
21	4	SLU A1 sism.	-67.3	4.8	292.4	2687.4	39260.0	67.1
22	4	SLU A1 sism.	-65.2	11.7	315.0	6948.5	38080.0	-18.2
23	4	SLU A1 sism.	-52.7	1.0	341.2	412.8	30320.0	34.5
24	4	SLU A1 sism.	-65.9	10.3	309.7	6038.4	38450.0	54.5
25	4	SLU A1 sism.	-66.6	6.3	297.7	3597.6	38880.0	-5.6
26	4	SLU A1 sism.	-65.9	10.3	309.7	6038.4	38450.0	54.5
27	4	SLU A1 sism.	-52.1	2.5	346.5	1323.0	29940.0	-38.2
28	4	SLU A1 sism.	-51.3	6.5	358.5	3763.8	29510.0	21.9
29	4	SLU A1 sism.	-67.3	4.8	292.4	2687.4	39260.0	67.1
30	4	SLU A1 sism.	-65.2	11.7	315.0	6948.5	38080.0	-18.2
31	4	SLU A1 sism.	-52.7	1.0	341.2	412.8	30320.0	34.5
32	4	SLU A1 sism.	-50.7	8.0	363.8	4673.9	29140.0	-50.8
33	4	SLU A1 sism.	-66.6	6.3	297.7	3597.6	38880.0	-5.6
34	4	SLU A1 sism.	-65.9	10.3	309.7	6038.4	38450.0	54.5
35	4	SLU A1 sism.	-52.1	2.5	346.5	1323.0	29940.0	-38.2
36	4	SLU A1 sism.	-51.3	6.5	358.5	3763.8	29510.0	21.9
37	4	SLU A1 sism.	-64.6	-4.7	283.0	-3080.0	37500.0	155.2
38	4	SLU A1 sism.	-57.7	18.5	358.5	11120.0	33580.0	-129.1
39	4	SLU A1 sism.	-60.2	-5.8	297.7	-3762.3	34820.0	145.4
40	4	SLU A1 sism.	-53.4	17.4	373.2	10440.0	30900.0	-138.9
41	4	SLU A1 sism.	-64.6	-4.7	283.0	-3080.0	37500.0	155.2
42	4	SLU A1 sism.	-57.7	18.5	358.5	11120.0	33580.0	-129.1
43	4	SLU A1 sism.	-60.2	-5.8	297.7	-3762.3	34820.0	145.4
44	4	SLU A1 sism.	-53.4	17.4	373.2	10440.0	30900.0	-138.9
45	4	SLU A1 sism.	-62.4	0.2	300.9	-46.2	36260.0	-87.1
46	4	SLU A1 sism.	-60.0	13.6	340.7	8089.9	34820.0	113.2
47	4	SLU A1 sism.	-58.0	-0.9	315.5	-728.6	33570.0	-96.9
48	4	SLU A1 sism.	-55.6	12.5	355.3	7407.5	32140.0	103.5
49	4	SLU A1 sism.	-62.4	0.2	300.9	-46.2	36260.0	-87.1
50	4	SLU A1 sism.	-60.0	13.6	340.7	8089.9	34820.0	113.2
51	4	SLU A1 sism.	-58.0	-0.9	315.5	-728.6	33570.0	-96.9
52	4	SLU A1 sism.	-55.6	12.5	355.3	7407.5	32140.0	103.5
85	4	SLE Rare	-59.0	6.4	328.1	3680.7	34200.0	8.2
86	4	SLE Rare	-62.8	5.1	289.9	2967.3	36430.0	9.3
87	4	SLE Rare	-56.5	-2.5	320.9	-1771.7	32550.0	44.4
88	4	SLE Rare	-65.1	0.1	268.5	-293.3	37730.0	49.5
89	4	SLE Rare	-48.6	-2.1	410.3	-1524.5	28160.0	27.2
90	4	SLE Rare	-66.2	-6.4	246.7	-4049.5	38360.0	41.8
91	4	SLE Rare	-45.6	16.0	471.3	9003.0	26410.0	48.7
92	4	SLE Rare	-59.8	5.0	311.8	2898.9	34480.0	9.2
93	4	SLE Rare	-22.6	10.7	549.2	6174.4	12840.0	5.7
94	4	SLE Rare	-62.4	6.9	316.0	4015.4	36370.0	7.6
95	4	SLE Rare	-65.7	7.5	306.6	4324.6	38310.0	7.4
96	4	SLE Rare	-46.9	10.2	448.2	5922.8	27170.0	4.7
97	4	SLE Rare	-63.3	5.0	285.1	2878.2	36710.0	9.4
98	4	SLE Rare	-44.7	11.4	318.8	5807.5	28260.0	10.9

99	4	SLE Rare	-44.7	11.4	318.8	5807.5	28260.0	10.9
100	4	SLE Rare	-70.6	26.1	325.0	16030.0	38580.0	-11.8
101	4	SLE Freq.	-59.0	6.4	328.1	3680.7	34200.0	8.2
102	4	SLE Freq.	-60.3	6.0	315.4	3442.9	34940.0	8.5
103	4	SLE Freq.	-59.0	6.4	328.1	3680.7	34200.0	8.2
104	4	SLE Freq.	-58.0	2.8	325.2	1499.7	33540.0	22.6
105	4	SLE Freq.	-61.4	3.8	304.3	2091.1	35610.0	24.7
106	4	SLE Freq.	-54.8	3.0	361.0	1598.6	31780.0	15.8
107	4	SLE Freq.	-61.9	1.3	295.6	588.6	35860.0	21.6
108	4	SLE Freq.	-59.3	5.8	321.6	3367.9	34310.0	8.6
109	4	SLE Freq.	-44.4	8.1	416.5	4678.2	25660.0	7.2
110	4	SLE Freq.	-60.3	6.6	323.3	3814.6	35070.0	7.9
111	4	SLE Freq.	-61.7	6.8	319.5	3938.2	35840.0	7.8
112	4	SLE Freq.	-54.1	7.9	376.1	4577.5	31390.0	6.8
113	4	SLE Freq.	-60.7	5.8	310.9	3359.7	35200.0	8.7
114	4	SLE Freq.	-47.1	10.6	320.3	5453.0	29250.0	10.5
115	4	SLE Freq.	-70.9	2.2	335.9	1908.3	39150.0	5.8
116	4	SLE Quasi P.	-59.0	6.4	328.1	3680.7	34200.0	8.2
1	5	SLU STR.	0.0	8.5	734.5	4944.8	0.0	0.0
2	5	SLU STR.	0.0	4.2	655.9	2426.3	0.0	0.0
3	5	SLU STR.	0.6	-15.6	465.9	-9746.2	-978.8	15.5
4	5	SLU STR.	0.0	-8.8	609.9	-5737.6	0.0	0.0
5	5	SLU STR.	0.0	-11.5	686.5	-7509.9	0.0	0.0
6	5	SLU STR.	0.0	-31.9	532.8	-19250.0	0.0	0.0
7	5	SLU STR.	0.0	53.4	902.5	30360.0	0.0	0.0
8	5	SLU STR.	-1.7	7.7	722.9	4476.5	375.6	16.0
9	5	SLU STR.	16.8	11.7	590.4	6805.5	-10480.0	12.0
10	5	SLU STR.	1.7	7.7	722.9	4476.5	-375.6	-16.0
11	5	SLU STR.	-16.8	11.7	590.4	6805.5	10480.0	-12.0
12	5	SLU STR.	0.0	22.4	806.0	12960.0	0.0	0.0
13	5	SLU STR.	0.0	2.7	628.4	1545.4	0.0	0.0
14	5	SLU STR.	0.0	21.1	745.0	10270.0	0.0	0.0
15	5	SLU STR.	0.0	-4.1	724.0	-385.1	0.0	0.0
16	5	SLU STR.	0.0	53.5	700.7	31110.0	0.0	0.0
21	5	SLU A1 sism.	-1.6	4.4	559.9	2484.2	1192.2	60.9
22	5	SLU A1 sism.	-1.2	8.8	571.6	5172.5	947.4	-15.7
23	5	SLU A1 sism.	1.2	4.4	559.9	2484.2	-947.4	15.7
24	5	SLU A1 sism.	-1.6	8.8	571.6	5172.5	1192.2	60.9
25	5	SLU A1 sism.	-1.2	4.4	559.9	2484.2	947.4	-15.7
26	5	SLU A1 sism.	-1.6	8.8	571.6	5172.5	1192.2	60.9
27	5	SLU A1 sism.	1.6	4.4	559.9	2484.2	-1192.2	-60.9
28	5	SLU A1 sism.	1.2	8.8	571.6	5172.5	-947.4	15.7
29	5	SLU A1 sism.	-1.6	4.4	559.9	2484.2	1192.2	60.9
30	5	SLU A1 sism.	-1.2	8.8	571.6	5172.5	947.4	-15.7
31	5	SLU A1 sism.	1.2	4.4	559.9	2484.2	-947.4	15.7
32	5	SLU A1 sism.	1.6	8.8	571.6	5172.5	-1192.2	-60.9
33	5	SLU A1 sism.	-1.2	4.4	559.9	2484.2	947.4	-15.7
34	5	SLU A1 sism.	-1.6	8.8	571.6	5172.5	1192.2	60.9
35	5	SLU A1 sism.	1.6	4.4	559.9	2484.2	-1192.2	-60.9
36	5	SLU A1 sism.	1.2	8.8	571.6	5172.5	-947.4	15.7
37	5	SLU A1 sism.	-1.2	-0.8	546.4	-652.2	729.0	134.4
38	5	SLU A1 sism.	0.3	14.0	585.1	8308.9	-87.1	-120.9
39	5	SLU A1 sism.	-0.3	-0.8	546.4	-652.2	87.1	120.9
40	5	SLU A1 sism.	1.2	14.0	585.1	8308.9	-729.0	-134.4
41	5	SLU A1 sism.	-1.2	-0.8	546.4	-652.2	729.0	134.4
42	5	SLU A1 sism.	0.3	14.0	585.1	8308.9	-87.1	-120.9
43	5	SLU A1 sism.	-0.3	-0.8	546.4	-652.2	87.1	120.9
44	5	SLU A1 sism.	1.2	14.0	585.1	8308.9	-729.0	-134.4
45	5	SLU A1 sism.	0.3	-0.8	546.4	-652.2	-87.1	-120.9
46	5	SLU A1 sism.	-1.2	14.0	585.1	8308.9	729.0	134.4
47	5	SLU A1 sism.	1.2	-0.8	546.4	-652.2	-729.0	-134.4
48	5	SLU A1 sism.	-0.3	14.0	585.1	8308.9	87.1	120.9
49	5	SLU A1 sism.	0.3	-0.8	546.4	-652.2	-87.1	-120.9
50	5	SLU A1 sism.	-1.2	14.0	585.1	8308.9	729.0	134.4

51	5	SLU A1 sism.	1.2	-0.8	546.4	-652.2	-729.0	-134.4
52	5	SLU A1 sism.	-0.3	14.0	585.1	8308.9	87.1	120.9
85	5	SLE Rare	0.0	6.6	565.7	3828.3	0.0	0.0
86	5	SLE Rare	0.0	4.9	534.3	2821.0	0.0	0.0
87	5	SLE Rare	0.2	-0.6	551.2	-574.2	-326.3	5.2
88	5	SLE Rare	0.0	0.8	524.2	267.6	0.0	0.0
89	5	SLE Rare	0.0	0.8	624.7	171.2	0.0	0.0
90	5	SLE Rare	0.0	-6.9	498.5	-4236.8	0.0	0.0
91	5	SLE Rare	0.0	22.4	696.7	12800.0	0.0	0.0
92	5	SLE Rare	-0.6	6.3	561.9	3672.2	125.2	5.3
93	5	SLE Rare	5.6	8.5	592.6	4943.0	-3494.8	4.0
94	5	SLE Rare	0.6	6.3	561.9	3672.2	-125.2	-5.3
95	5	SLE Rare	-5.6	8.5	592.6	4943.0	3494.8	-4.0
96	5	SLE Rare	0.0	12.1	664.5	6994.4	0.0	0.0
97	5	SLE Rare	0.0	4.6	530.4	2695.2	0.0	0.0
98	5	SLE Rare	0.0	11.6	569.9	5960.3	0.0	0.0
99	5	SLE Rare	0.0	11.6	569.9	5960.3	0.0	0.0
100	5	SLE Rare	0.0	31.5	539.1	19140.0	0.0	0.0
101	5	SLE Freq.	0.0	6.6	565.7	3828.3	0.0	0.0
102	5	SLE Freq.	0.0	6.0	555.3	3492.6	0.0	0.0
103	5	SLE Freq.	0.0	6.6	565.7	3828.3	0.0	0.0
104	5	SLE Freq.	0.1	3.7	559.9	2067.3	-130.5	2.1
105	5	SLE Freq.	0.0	4.3	549.1	2404.0	0.0	0.0
106	5	SLE Freq.	0.0	4.3	589.3	2365.5	0.0	0.0
107	5	SLE Freq.	0.0	1.2	538.9	602.3	0.0	0.0
108	5	SLE Freq.	-0.2	6.5	564.2	3765.9	50.1	2.1
109	5	SLE Freq.	2.2	7.4	576.5	4274.2	-1397.9	1.6
110	5	SLE Freq.	0.2	6.5	564.2	3765.9	-50.1	-2.1
111	5	SLE Freq.	-2.2	7.4	576.5	4274.2	1397.9	-1.6
112	5	SLE Freq.	0.0	8.8	605.3	5094.8	0.0	0.0
113	5	SLE Freq.	0.0	5.8	551.6	3375.1	0.0	0.0
114	5	SLE Freq.	0.0	10.8	569.2	5605.0	0.0	0.0
115	5	SLE Freq.	0.0	2.4	562.3	2051.7	0.0	0.0
116	5	SLE Quasi P.	0.0	6.6	565.7	3828.3	0.0	0.0
1	6	SLU STR.	76.8	8.2	425.3	4762.1	-44530.0	-10.6
2	6	SLU STR.	86.4	5.2	329.8	2978.6	-50120.0	-13.4
3	6	SLU STR.	68.4	-17.0	194.4	-10790.0	-40300.0	-112.5
4	6	SLU STR.	95.1	-10.7	246.5	-7159.6	-55130.0	-134.6
5	6	SLU STR.	21.8	-19.5	542.4	-12290.0	-12630.0	-64.5
6	6	SLU STR.	98.3	-30.1	181.2	-18430.0	-57010.0	-111.6
7	6	SLU STR.	12.7	34.8	725.5	19290.0	-7376.7	-129.0
8	6	SLU STR.	87.0	9.9	389.0	5766.4	-51060.0	-8.9
9	6	SLU STR.	73.0	9.0	231.5	5255.7	-43090.0	-5.0
10	6	SLU STR.	79.3	4.3	376.4	2416.7	-45360.0	-13.6
11	6	SLU STR.	-56.2	18.7	959.2	10810.0	33320.0	0.0
12	6	SLU STR.	16.7	17.3	656.2	10050.0	-9660.9	3.0
13	6	SLU STR.	89.8	4.1	296.4	2354.8	-52070.0	-14.3
14	6	SLU STR.	41.1	20.8	402.0	10080.0	-29690.0	-17.6
15	6	SLU STR.	112.5	-4.3	448.7	-554.9	-59370.0	-3.7
16	6	SLU STR.	72.8	45.4	406.7	26470.0	-42200.0	15.2
21	6	SLU A1 sism.	52.1	2.5	346.5	1323.0	-29940.0	38.2
22	6	SLU A1 sism.	51.3	6.5	358.5	3763.8	-29510.0	-21.9
23	6	SLU A1 sism.	66.6	6.3	297.7	3597.6	-38880.0	5.6
24	6	SLU A1 sism.	50.7	8.0	363.8	4673.9	-29140.0	50.8
25	6	SLU A1 sism.	52.7	1.0	341.2	412.8	-30320.0	-34.5
26	6	SLU A1 sism.	50.7	8.0	363.8	4673.9	-29140.0	50.8
27	6	SLU A1 sism.	67.3	4.8	292.4	2687.4	-39260.0	-67.1
28	6	SLU A1 sism.	65.2	11.7	315.0	6948.5	-38080.0	18.2
29	6	SLU A1 sism.	52.1	2.5	346.5	1323.0	-29940.0	38.2
30	6	SLU A1 sism.	51.3	6.5	358.5	3763.8	-29510.0	-21.9
31	6	SLU A1 sism.	66.6	6.3	297.7	3597.6	-38880.0	5.6
32	6	SLU A1 sism.	65.9	10.3	309.7	6038.4	-38450.0	-54.5
33	6	SLU A1 sism.	52.7	1.0	341.2	412.8	-30320.0	-34.5
34	6	SLU A1 sism.	50.7	8.0	363.8	4673.9	-29140.0	50.8

35	6	SLU A1 sism.	67.3	4.8	292.4	2687.4	-39260.0-67.1
36	6	SLU A1 sism.	65.2	11.7	315.0	6948.5	-38080.018.2
37	6	SLU A1 sism.	58.0	-0.9	315.5	-728.6	-33570.096.9
38	6	SLU A1 sism.	55.6	12.5	355.3	7407.5	-32140.0-103.5
39	6	SLU A1 sism.	62.4	0.2	300.9	-46.2	-36260.087.1
40	6	SLU A1 sism.	60.0	13.6	340.7	8089.9	-34820.0-113.2
41	6	SLU A1 sism.	58.0	-0.9	315.5	-728.6	-33570.096.9
42	6	SLU A1 sism.	55.6	12.5	355.3	7407.5	-32140.0-103.5
43	6	SLU A1 sism.	62.4	0.2	300.9	-46.2	-36260.087.1
44	6	SLU A1 sism.	60.0	13.6	340.7	8089.9	-34820.0-113.2
45	6	SLU A1 sism.	60.2	-5.8	297.7	-3762.3	-34820.0-145.4
46	6	SLU A1 sism.	53.4	17.4	373.2	10440.0	-30900.0138.9
47	6	SLU A1 sism.	64.6	-4.7	283.0	-3080.0	-37500.0-155.2
48	6	SLU A1 sism.	57.7	18.5	358.5	11120.0	-33580.0129.1
49	6	SLU A1 sism.	60.2	-5.8	297.7	-3762.3	-34820.0-145.4
50	6	SLU A1 sism.	53.4	17.4	373.2	10440.0	-30900.0138.9
51	6	SLU A1 sism.	64.6	-4.7	283.0	-3080.0	-37500.0-155.2
52	6	SLU A1 sism.	57.7	18.5	358.5	11120.0	-33580.0129.1
85	6	SLE Rare	59.0	6.4	328.1	3680.7	-34200.0-8.2
86	6	SLE Rare	62.8	5.1	289.9	2967.3	-36430.0-9.3
87	6	SLE Rare	64.1	-1.2	294.3	-1025.1	-37380.0-43.2
88	6	SLE Rare	65.1	0.1	268.5	-293.3	-37730.0-49.5
89	6	SLE Rare	48.6	-2.1	410.3	-1524.5	-28160.0-27.2
90	6	SLE Rare	66.2	-6.4	246.7	-4049.5	-38360.0-41.8
91	6	SLE Rare	45.6	16.0	471.3	9003.0	-26410.0-48.7
92	6	SLE Rare	62.4	6.9	316.0	4015.4	-36370.0-7.6
93	6	SLE Rare	65.7	7.5	306.6	4324.6	-38310.0-7.4
94	6	SLE Rare	59.8	5.0	311.8	2898.9	-34480.0-9.2
95	6	SLE Rare	22.6	10.7	549.2	6174.4	-12840.0-5.7
96	6	SLE Rare	46.9	10.2	448.2	5922.8	-27170.0-4.7
97	6	SLE Rare	63.3	5.0	285.1	2878.2	-36710.0-9.4
98	6	SLE Rare	44.7	11.4	318.8	5807.5	-28260.0-10.9
99	6	SLE Rare	44.7	11.4	318.8	5807.5	-28260.0-10.9
100	6	SLE Rare	70.6	26.1	325.0	16030.0	-38580.011.8
101	6	SLE Freq.	59.0	6.4	328.1	3680.7	-34200.0-8.2
102	6	SLE Freq.	60.3	6.0	315.4	3442.9	-34940.0-8.5
103	6	SLE Freq.	59.0	6.4	328.1	3680.7	-34200.0-8.2
104	6	SLE Freq.	61.0	3.3	314.6	1798.4	-35470.0-22.2
105	6	SLE Freq.	61.4	3.8	304.3	2091.1	-35610.0-24.7
106	6	SLE Freq.	54.8	3.0	361.0	1598.6	-31780.0-15.8
107	6	SLE Freq.	61.9	1.3	295.6	588.6	-35860.0-21.6
108	6	SLE Freq.	60.3	6.6	323.3	3814.6	-35070.0-7.9
109	6	SLE Freq.	61.7	6.8	319.5	3938.2	-35840.0-7.8
110	6	SLE Freq.	59.3	5.8	321.6	3367.9	-34310.0-8.6
111	6	SLE Freq.	44.4	8.1	416.5	4678.2	-25660.0-7.2
112	6	SLE Freq.	54.1	7.9	376.1	4577.5	-31390.0-6.8
113	6	SLE Freq.	60.7	5.8	310.9	3359.7	-35200.0-8.7
114	6	SLE Freq.	47.1	10.6	320.3	5453.0	-29250.0-10.5
115	6	SLE Freq.	70.9	2.2	335.9	1908.3	-39150.0-5.8
116	6	SLE Quasi P.	59.0	6.4	328.1	3680.7	-34200.0-8.2

Punzonamento:

Verifica a punzonamento non necessaria, in quanto il perimetro critico risulta maggiore delle dimensioni della base del plinto.

VERIFICHE PALI

Diametro palo = 30.0 cm

Armatura corrente: 6 Ø 16 = 12.1 cmq

Armatura a taglio - st. spirale Ø8 / 20

VERIFICHE VERIFICHE STATO LIMITE ULTIMO:

Ver. N/M = rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali

Ver. (25)= rapporto Nd/Nu, dove Nu viene ottenuto con riduzione del 25% di fcd

Ver.V = verifica a taglio, rapporto Vd/Vrd

(Verifica positiva per valori inferiori a 1)

Plinto n. 1									
Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
15	1	0.0	-791.1	110.9	51761.3	0.122	0.007	0.012	Ok
16	1	0.0	-1068.7	58.2	30337.1	0.071	0.009	0.006	Ok
15	1	-26.7	-791.1	110.9	48807.0	0.115	0.007	0.012	Ok
16	1	-26.7	-1068.7	58.2	28783.9	0.068	0.009	0.006	Ok
15	1	-53.3	-791.1	110.9	45853.0	0.108	0.007	0.012	Ok
16	1	-53.3	-1068.7	58.2	27230.8	0.064	0.009	0.006	Ok
15	1	-80.0	-791.1	110.9	42899.3	0.101	0.007	0.012	Ok
16	1	-80.0	-1068.7	58.2	25677.6	0.060	0.009	0.006	Ok
15	1	-106.7	-791.1	110.9	39946.1	0.094	0.007	0.012	Ok
16	1	-106.7	-1068.7	58.2	24124.5	0.057	0.009	0.006	Ok
15	1	-133.3	-791.1	110.9	36993.3	0.087	0.007	0.012	Ok
16	1	-133.3	-1068.7	58.2	22571.4	0.053	0.009	0.006	Ok
15	1	-160.0	-791.1	110.9	34041.1	0.080	0.007	0.012	Ok
16	1	-160.0	-1068.7	58.2	21018.2	0.049	0.009	0.006	Ok
15	1	-186.7	-791.1	110.9	31089.8	0.073	0.007	0.012	Ok
16	1	-186.7	-1068.7	58.2	19465.1	0.046	0.009	0.006	Ok
6	1	-213.3	-857.2	90.6	28202.4	0.067	0.007	0.010	Ok
16	1	-213.3	-1068.7	58.2	17912.0	0.042	0.009	0.006	Ok
15	1	-213.3	-791.1	110.9	28139.6	0.067	0.007	0.012	Ok
6	1	-240.0	-857.2	90.6	25786.7	0.061	0.007	0.010	Ok
16	1	-240.0	-1068.7	58.2	16358.9	0.038	0.009	0.006	Ok
15	1	-240.0	-791.1	110.9	25190.7	0.060	0.007	0.012	Ok
6	1	-266.7	-857.2	90.6	23371.3	0.055	0.007	0.010	Ok
16	1	-266.7	-1068.7	58.2	14805.8	0.035	0.009	0.006	Ok
15	1	-266.7	-791.1	110.9	22244.0	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-293.3	-857.2	90.6	20956.2	0.049	0.007	0.010	Ok
16	1	-293.3	-1068.7	58.2	13252.7	0.031	0.009	0.006	Ok
15	1	-293.3	-791.1	110.9	19300.1	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-320.0	-857.2	90.6	18541.6	0.044	0.007	0.010	Ok
16	1	-320.0	-1068.7	58.2	11699.6	0.028	0.009	0.006	Ok
15	1	-320.0	-791.1	110.9	16360.8	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-346.7	-857.2	90.6	16127.7	0.038	0.007	0.010	Ok
16	1	-346.7	-1068.7	58.2	10146.5	0.024	0.009	0.006	Ok
15	1	-346.7	-791.1	110.9	13429.0	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-373.3	-857.2	90.6	13715.0	0.032	0.007	0.010	Ok
16	1	-373.3	-1068.7	58.2	8593.5	0.020	0.009	0.006	Ok
15	1	-373.3	-791.1	110.9	10511.0	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-400.0	-857.2	90.6	11304.2	0.027	0.007	0.010	Ok
16	1	-400.0	-1068.7	58.2	7040.5	0.017	0.009	0.006	Ok
15	1	-400.0	-791.1	110.9	7622.7	0.018	0.007	0.012	Ok
14	1	-426.7	-837.6	46.2	9572.7	0.023	0.007	0.005	Ok
16	1	-426.7	-1068.7	58.2	5487.6	0.013	0.009	0.006	Ok
15	1	-426.7	-791.1	110.9	4817.8	0.011	0.007	0.012	Ok
14	1	-453.3	-837.6	46.2	8522.5	0.020	0.007	0.005	Ok
16	1	-453.3	-1068.7	58.2	3934.9	0.009	0.009	0.006	Ok
15	1	-453.3	-791.1	110.9	2407.6	0.006	0.007	0.012	Ok
14	1	-480.0	-837.6	46.2	7527.4	0.018	0.007	0.005	Ok
16	1	-480.0	-1068.7	58.2	2382.9	0.006	0.009	0.006	Ok
15	1	-480.0	-791.1	110.9	2421.4	0.006	0.007	0.012	Ok
14	1	-506.7	-837.6	46.2	6612.5	0.016	0.007	0.005	Ok
16	1	-506.7	-1068.7	58.2	835.2	0.002	0.009	0.006	Ok
15	1	-506.7	-791.1	110.9	4838.5	0.011	0.007	0.012	Ok
15	1	-533.3	-791.1	110.9	7644.6	0.018	0.007	0.012	Ok
16	1	-533.3	-1068.7	58.2	735.7	0.002	0.009	0.006	Ok
15	1	-560.0	-791.1	110.9	10533.2	0.025	0.007	0.012	Ok
16	1	-560.0	-1068.7	58.2	2282.5	0.005	0.009	0.006	Ok
15	1	-586.7	-791.1	110.9	13451.3	0.032	0.007	0.012	Ok

16	1	-586.7	-1068.7	58.2	3834.4	0.009	0.009	0.006	Ok
15	1	-613.3	-791.1	110.9	16383.2	0.039	0.007	0.012	Ok
16	1	-613.3	-1068.7	58.2	5387.0	0.013	0.009	0.006	Ok
15	1	-640.0	-791.1	110.9	19322.6	0.046	0.007	0.012	Ok
16	1	-640.0	-1068.7	58.2	6939.9	0.016	0.009	0.006	Ok
15	1	-666.7	-791.1	110.9	22266.4	0.053	0.007	0.012	Ok
16	1	-666.7	-1068.7	58.2	8492.9	0.020	0.009	0.006	Ok
15	1	-693.3	-791.1	110.9	25213.2	0.060	0.007	0.012	Ok
16	1	-693.3	-1068.7	58.2	10045.9	0.024	0.009	0.006	Ok
15	1	-720.0	-791.1	110.9	28162.1	0.067	0.007	0.012	Ok
16	1	-720.0	-1068.7	58.2	11599.0	0.027	0.009	0.006	Ok
15	1	-746.7	-791.1	110.9	31112.3	0.074	0.007	0.012	Ok
16	1	-746.7	-1068.7	58.2	13152.0	0.031	0.009	0.006	Ok
15	1	-773.3	-791.1	110.9	34063.7	0.081	0.007	0.012	Ok
16	1	-773.3	-1068.7	58.2	14705.1	0.035	0.009	0.006	Ok
15	1	-800.0	-791.1	110.9	37015.8	0.087	0.007	0.012	Ok
16	1	-800.0	-1068.7	58.2	16258.3	0.038	0.009	0.006	Ok

Plinto n. 2									
Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
5	1	0.0	138.9	86.9	46035.7	0.110	0.000	0.010	Ok
16	1	0.0	-848.1	36.3	18951.2	0.045	0.007	0.004	Ok
5	1	-26.7	138.9	86.9	43717.8	0.105	0.000	0.010	Ok
16	1	-26.7	-848.1	36.3	17984.3	0.042	0.007	0.004	Ok
5	1	-53.3	138.9	86.9	41400.0	0.099	0.000	0.010	Ok
16	1	-53.3	-848.1	36.3	17017.4	0.040	0.007	0.004	Ok
5	1	-80.0	138.9	86.9	39082.2	0.094	0.000	0.010	Ok
16	1	-80.0	-848.1	36.3	16050.4	0.038	0.007	0.004	Ok
5	1	-106.7	138.9	86.9	36764.4	0.088	0.000	0.010	Ok
16	1	-106.7	-848.1	36.3	15083.5	0.036	0.007	0.004	Ok
5	1	-133.3	138.9	86.9	34446.5	0.083	0.000	0.010	Ok
16	1	-133.3	-848.1	36.3	14116.6	0.033	0.007	0.004	Ok
5	1	-160.0	138.9	86.9	32128.7	0.077	0.000	0.010	Ok
16	1	-160.0	-848.1	36.3	13149.7	0.031	0.007	0.004	Ok
5	1	-186.7	138.9	86.9	29810.9	0.071	0.000	0.010	Ok
16	1	-186.7	-848.1	36.3	12182.8	0.029	0.007	0.004	Ok
5	1	-213.3	138.9	86.9	27493.1	0.066	0.000	0.010	Ok
16	1	-213.3	-848.1	36.3	11215.9	0.026	0.007	0.004	Ok
5	1	-240.0	138.9	86.9	25175.2	0.060	0.000	0.010	Ok
16	1	-240.0	-848.1	36.3	10248.9	0.024	0.007	0.004	Ok
5	1	-266.7	138.9	86.9	22857.4	0.055	0.000	0.010	Ok
16	1	-266.7	-848.1	36.3	9282.0	0.022	0.007	0.004	Ok
5	1	-293.3	138.9	86.9	20539.6	0.049	0.000	0.010	Ok
16	1	-293.3	-848.1	36.3	8315.1	0.020	0.007	0.004	Ok
5	1	-320.0	138.9	86.9	18221.8	0.044	0.000	0.010	Ok
16	1	-320.0	-848.1	36.3	7348.2	0.017	0.007	0.004	Ok
5	1	-346.7	138.9	86.9	15903.9	0.038	0.000	0.010	Ok
16	1	-346.7	-848.1	36.3	6381.3	0.015	0.007	0.004	Ok
5	1	-373.3	138.9	86.9	13586.1	0.033	0.000	0.010	Ok
16	1	-373.3	-848.1	36.3	5414.4	0.013	0.007	0.004	Ok
5	1	-400.0	138.9	86.9	11268.3	0.027	0.000	0.010	Ok
16	1	-400.0	-848.1	36.3	4447.4	0.011	0.007	0.004	Ok
5	1	-426.7	138.9	86.9	8950.5	0.021	0.000	0.010	Ok
16	1	-426.7	-848.1	36.3	3480.5	0.008	0.007	0.004	Ok
5	1	-453.3	138.9	86.9	6632.6	0.016	0.000	0.010	Ok
16	1	-453.3	-848.1	36.3	2513.6	0.006	0.007	0.004	Ok
5	1	-480.0	138.9	86.9	4314.8	0.010	0.000	0.010	Ok
16	1	-480.0	-848.1	36.3	1546.7	0.004	0.007	0.004	Ok
5	1	-506.7	138.9	86.9	1997.0	0.005	0.000	0.010	Ok
16	1	-506.7	-848.1	36.3	579.8	0.001	0.007	0.004	Ok
14	1	-533.3	-504.8	20.8	2254.6	0.005	0.004	0.002	Ok
16	1	-533.3	-848.1	36.3	387.2	0.001	0.007	0.004	Ok
5	1	-533.3	138.9	86.9	320.9	0.001	0.000	0.010	Ok

14	1	-560.0	-504.8	20.8	2810.2	0.007	0.004	0.002	Ok
16	1	-560.0	-848.1	36.3	1354.1	0.003	0.007	0.004	Ok
5	1	-560.0	138.9	86.9	2638.7	0.006	0.000	0.010	Ok
5	1	-586.7	138.9	86.9	4956.5	0.012	0.000	0.010	Ok
16	1	-586.7	-848.1	36.3	2321.0	0.005	0.007	0.004	Ok
5	1	-613.3	138.9	86.9	7274.3	0.017	0.000	0.010	Ok
16	1	-613.3	-848.1	36.3	3287.9	0.008	0.007	0.004	Ok
5	1	-640.0	138.9	86.9	9592.2	0.023	0.000	0.010	Ok
16	1	-640.0	-848.1	36.3	4254.8	0.010	0.007	0.004	Ok
5	1	-666.7	138.9	86.9	11910.0	0.029	0.000	0.010	Ok
16	1	-666.7	-848.1	36.3	5221.7	0.012	0.007	0.004	Ok
5	1	-693.3	138.9	86.9	14227.8	0.034	0.000	0.010	Ok
16	1	-693.3	-848.1	36.3	6188.7	0.015	0.007	0.004	Ok
5	1	-720.0	138.9	86.9	16545.6	0.040	0.000	0.010	Ok
16	1	-720.0	-848.1	36.3	7155.6	0.017	0.007	0.004	Ok
5	1	-746.7	138.9	86.9	18863.5	0.045	0.000	0.010	Ok
16	1	-746.7	-848.1	36.3	8122.5	0.019	0.007	0.004	Ok
5	1	-773.3	138.9	86.9	21181.3	0.051	0.000	0.010	Ok
16	1	-773.3	-848.1	36.3	9089.4	0.021	0.007	0.004	Ok
5	1	-800.0	138.9	86.9	23499.1	0.056	0.000	0.010	Ok
16	1	-800.0	-848.1	36.3	10056.3	0.024	0.007	0.004	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
15	1	0.0	-791.1	110.9	51761.3	0.122	0.007	0.012	Ok
16	1	0.0	-1068.7	58.2	30337.1	0.071	0.009	0.006	Ok
15	1	-26.7	-791.1	110.9	48807.0	0.115	0.007	0.012	Ok
16	1	-26.7	-1068.7	58.2	28783.9	0.068	0.009	0.006	Ok
15	1	-53.3	-791.1	110.9	45853.0	0.108	0.007	0.012	Ok
16	1	-53.3	-1068.7	58.2	27230.8	0.064	0.009	0.006	Ok
15	1	-80.0	-791.1	110.9	42899.3	0.101	0.007	0.012	Ok
16	1	-80.0	-1068.7	58.2	25677.6	0.060	0.009	0.006	Ok
15	1	-106.7	-791.1	110.9	39946.1	0.094	0.007	0.012	Ok
16	1	-106.7	-1068.7	58.2	24124.5	0.057	0.009	0.006	Ok
15	1	-133.3	-791.1	110.9	36993.3	0.087	0.007	0.012	Ok
16	1	-133.3	-1068.7	58.2	22571.4	0.053	0.009	0.006	Ok
15	1	-160.0	-791.1	110.9	34041.1	0.080	0.007	0.012	Ok
16	1	-160.0	-1068.7	58.2	21018.2	0.049	0.009	0.006	Ok
15	1	-186.7	-791.1	110.9	31089.8	0.073	0.007	0.012	Ok
16	1	-186.7	-1068.7	58.2	19465.1	0.046	0.009	0.006	Ok
6	1	-213.3	-857.2	90.6	28202.4	0.067	0.007	0.010	Ok
16	1	-213.3	-1068.7	58.2	17912.0	0.042	0.009	0.006	Ok
15	1	-213.3	-791.1	110.9	28139.6	0.067	0.007	0.012	Ok
6	1	-240.0	-857.2	90.6	25786.7	0.061	0.007	0.010	Ok
16	1	-240.0	-1068.7	58.2	16358.9	0.038	0.009	0.006	Ok
15	1	-240.0	-791.1	110.9	25190.7	0.060	0.007	0.012	Ok
6	1	-266.7	-857.2	90.6	23371.3	0.055	0.007	0.010	Ok
16	1	-266.7	-1068.7	58.2	14805.8	0.035	0.009	0.006	Ok
15	1	-266.7	-791.1	110.9	22244.0	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-293.3	-857.2	90.6	20956.2	0.049	0.007	0.010	Ok
16	1	-293.3	-1068.7	58.2	13252.7	0.031	0.009	0.006	Ok
15	1	-293.3	-791.1	110.9	19300.1	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-320.0	-857.2	90.6	18541.6	0.044	0.007	0.010	Ok
16	1	-320.0	-1068.7	58.2	11699.6	0.028	0.009	0.006	Ok
15	1	-320.0	-791.1	110.9	16360.8	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-346.7	-857.2	90.6	16127.7	0.038	0.007	0.010	Ok
16	1	-346.7	-1068.7	58.2	10146.5	0.024	0.009	0.006	Ok
15	1	-346.7	-791.1	110.9	13429.0	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-373.3	-857.2	90.6	13715.0	0.032	0.007	0.010	Ok
16	1	-373.3	-1068.7	58.2	8593.5	0.020	0.009	0.006	Ok
15	1	-373.3	-791.1	110.9	10511.0	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-400.0	-857.2	90.6	11304.2	0.027	0.007	0.010	Ok
16	1	-400.0	-1068.7	58.2	7040.5	0.017	0.009	0.006	Ok

15	1	-400.0	-791.1	110.9	7622.7	0.018	0.007	0.012	Ok
14	1	-426.7	-837.6	46.2	9572.7	0.023	0.007	0.005	Ok
16	1	-426.7	-1068.7	58.2	5487.6	0.013	0.009	0.006	Ok
15	1	-426.7	-791.1	110.9	4817.8	0.011	0.007	0.012	Ok
14	1	-453.3	-837.6	46.2	8522.5	0.020	0.007	0.005	Ok
16	1	-453.3	-1068.7	58.2	3934.9	0.009	0.009	0.006	Ok
15	1	-453.3	-791.1	110.9	2407.6	0.006	0.007	0.012	Ok
14	1	-480.0	-837.6	46.2	7527.4	0.018	0.007	0.005	Ok
16	1	-480.0	-1068.7	58.2	2382.9	0.006	0.009	0.006	Ok
15	1	-480.0	-791.1	110.9	2421.4	0.006	0.007	0.012	Ok
14	1	-506.7	-837.6	46.2	6612.5	0.016	0.007	0.005	Ok
16	1	-506.7	-1068.7	58.2	835.2	0.002	0.009	0.006	Ok
15	1	-506.7	-791.1	110.9	4838.5	0.011	0.007	0.012	Ok
15	1	-533.3	-791.1	110.9	7644.6	0.018	0.007	0.012	Ok
16	1	-533.3	-1068.7	58.2	735.7	0.002	0.009	0.006	Ok
15	1	-560.0	-791.1	110.9	10533.2	0.025	0.007	0.012	Ok
16	1	-560.0	-1068.7	58.2	2282.5	0.005	0.009	0.006	Ok
15	1	-586.7	-791.1	110.9	13451.3	0.032	0.007	0.012	Ok
16	1	-586.7	-1068.7	58.2	3834.4	0.009	0.009	0.006	Ok
15	1	-613.3	-791.1	110.9	16383.2	0.039	0.007	0.012	Ok
16	1	-613.3	-1068.7	58.2	5387.0	0.013	0.009	0.006	Ok
15	1	-640.0	-791.1	110.9	19322.6	0.046	0.007	0.012	Ok
16	1	-640.0	-1068.7	58.2	6939.9	0.016	0.009	0.006	Ok
15	1	-666.7	-791.1	110.9	22266.4	0.053	0.007	0.012	Ok
16	1	-666.7	-1068.7	58.2	8492.9	0.020	0.009	0.006	Ok
15	1	-693.3	-791.1	110.9	25213.2	0.060	0.007	0.012	Ok
16	1	-693.3	-1068.7	58.2	10045.9	0.024	0.009	0.006	Ok
15	1	-720.0	-791.1	110.9	28162.1	0.067	0.007	0.012	Ok
16	1	-720.0	-1068.7	58.2	11599.0	0.027	0.009	0.006	Ok
15	1	-746.7	-791.1	110.9	31112.3	0.074	0.007	0.012	Ok
16	1	-746.7	-1068.7	58.2	13152.0	0.031	0.009	0.006	Ok
15	1	-773.3	-791.1	110.9	34063.7	0.081	0.007	0.012	Ok
16	1	-773.3	-1068.7	58.2	14705.1	0.035	0.009	0.006	Ok
15	1	-800.0	-791.1	110.9	37015.8	0.087	0.007	0.012	Ok
16	1	-800.0	-1068.7	58.2	16258.3	0.038	0.009	0.006	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
6	1	0.0	-1066.8	102.8	53743.4	0.126	0.009	0.011	Ok
15	1	0.0	-799.3	112.6	52620.2	0.124	0.007	0.012	Ok
6	1	-26.7	-1066.8	102.8	51002.1	0.120	0.009	0.011	Ok
15	1	-26.7	-799.3	112.6	49618.7	0.117	0.007	0.012	Ok
6	1	-53.3	-1066.8	102.8	48261.0	0.114	0.009	0.011	Ok
15	1	-53.3	-799.3	112.6	46617.5	0.110	0.007	0.012	Ok
6	1	-80.0	-1066.8	102.8	45519.9	0.107	0.009	0.011	Ok
15	1	-80.0	-799.3	112.6	43616.5	0.103	0.007	0.012	Ok
6	1	-106.7	-1066.8	102.8	42778.9	0.101	0.009	0.011	Ok
15	1	-106.7	-799.3	112.6	40615.8	0.096	0.007	0.012	Ok
6	1	-133.3	-1066.8	102.8	40037.9	0.094	0.009	0.011	Ok
15	1	-133.3	-799.3	112.6	37615.5	0.089	0.007	0.012	Ok
6	1	-160.0	-1066.8	102.8	37297.1	0.088	0.009	0.011	Ok
15	1	-160.0	-799.3	112.6	34615.7	0.082	0.007	0.012	Ok
6	1	-186.7	-1066.8	102.8	34556.4	0.081	0.009	0.011	Ok
15	1	-186.7	-799.3	112.6	31616.6	0.075	0.007	0.012	Ok
6	1	-213.3	-1066.8	102.8	31815.8	0.075	0.009	0.011	Ok
15	1	-213.3	-799.3	112.6	28618.4	0.068	0.007	0.012	Ok
6	1	-240.0	-1066.8	102.8	29075.5	0.068	0.009	0.011	Ok
15	1	-240.0	-799.3	112.6	25621.3	0.061	0.007	0.012	Ok
6	1	-266.7	-1066.8	102.8	26335.4	0.062	0.009	0.011	Ok
15	1	-266.7	-799.3	112.6	22625.8	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-293.3	-1066.8	102.8	23595.7	0.056	0.009	0.011	Ok
15	1	-293.3	-799.3	112.6	19632.7	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-320.0	-1066.8	102.8	20856.6	0.049	0.009	0.011	Ok

15	1	-320.0	-799.3	112.6	16643.2	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-346.7	-1066.8	102.8	18118.1	0.043	0.009	0.011	Ok
15	1	-346.7	-799.3	112.6	13659.8	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-373.3	-1066.8	102.8	15380.8	0.036	0.009	0.011	Ok
15	1	-373.3	-799.3	112.6	10687.4	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-400.0	-1066.8	102.8	12645.5	0.030	0.009	0.011	Ok
15	1	-400.0	-799.3	112.6	7738.8	0.018	0.007	0.012	Ok
6	1	-426.7	-1066.8	102.8	9913.5	0.023	0.009	0.011	Ok
15	1	-426.7	-799.3	112.6	4857.7	0.011	0.007	0.012	Ok
14	1	-453.3	-846.0	46.0	8636.7	0.020	0.007	0.005	Ok
6	1	-453.3	-1066.8	102.8	7189.0	0.017	0.009	0.011	Ok
15	1	-453.3	-799.3	112.6	2311.7	0.005	0.007	0.012	Ok
14	1	-480.0	-846.0	46.0	7609.6	0.018	0.007	0.005	Ok
6	1	-480.0	-1066.8	102.8	4485.5	0.011	0.009	0.011	Ok
15	1	-480.0	-799.3	112.6	2264.7	0.005	0.007	0.012	Ok
14	1	-506.7	-846.0	46.0	6650.6	0.016	0.007	0.005	Ok
6	1	-506.7	-1066.8	102.8	1894.7	0.004	0.009	0.011	Ok
15	1	-506.7	-799.3	112.6	4790.9	0.011	0.007	0.012	Ok
15	1	-533.3	-799.3	112.6	7669.1	0.018	0.007	0.012	Ok
6	1	-533.3	-1066.8	102.8	1447.0	0.003	0.009	0.011	Ok
15	1	-560.0	-799.3	112.6	10616.7	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-560.0	-1066.8	102.8	3953.6	0.009	0.009	0.011	Ok
15	1	-586.7	-799.3	112.6	13588.8	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-586.7	-1066.8	102.8	6648.4	0.016	0.009	0.011	Ok
15	1	-613.3	-799.3	112.6	16572.0	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-613.3	-1066.8	102.8	9370.5	0.022	0.009	0.011	Ok
15	1	-640.0	-799.3	112.6	19561.4	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-640.0	-1066.8	102.8	12101.4	0.028	0.009	0.011	Ok
15	1	-666.7	-799.3	112.6	22554.4	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-666.7	-1066.8	102.8	14836.2	0.035	0.009	0.011	Ok
15	1	-693.3	-799.3	112.6	25549.9	0.060	0.007	0.012	Ok
6	1	-693.3	-1066.8	102.8	17573.2	0.041	0.009	0.011	Ok
15	1	-720.0	-799.3	112.6	28546.9	0.067	0.007	0.012	Ok
6	1	-720.0	-1066.8	102.8	20311.4	0.048	0.009	0.011	Ok
15	1	-746.7	-799.3	112.6	31545.2	0.075	0.007	0.012	Ok
6	1	-746.7	-1066.8	102.8	23050.5	0.054	0.009	0.011	Ok
15	1	-773.3	-799.3	112.6	34544.3	0.082	0.007	0.012	Ok
6	1	-773.3	-1066.8	102.8	25790.1	0.061	0.009	0.011	Ok
15	1	-800.0	-799.3	112.6	37544.0	0.089	0.007	0.012	Ok
6	1	-800.0	-1066.8	102.8	28530.1	0.067	0.009	0.011	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
16	1	0.0	-547.3	53.5	27898.9	0.066	0.005	0.006	Ok
6	1	0.0	-715.2	31.9	17335.7	0.041	0.006	0.004	Ok
16	1	-26.7	-547.3	53.5	26472.9	0.063	0.005	0.006	Ok
6	1	-26.7	-715.2	31.9	16484.6	0.039	0.006	0.004	Ok
16	1	-53.3	-547.3	53.5	25046.9	0.059	0.005	0.006	Ok
6	1	-53.3	-715.2	31.9	15633.5	0.037	0.006	0.004	Ok
16	1	-80.0	-547.3	53.5	23620.8	0.056	0.005	0.006	Ok
6	1	-80.0	-715.2	31.9	14782.4	0.035	0.006	0.004	Ok
16	1	-106.7	-547.3	53.5	22194.8	0.053	0.005	0.006	Ok
6	1	-106.7	-715.2	31.9	13931.3	0.033	0.006	0.004	Ok
16	1	-133.3	-547.3	53.5	20768.8	0.049	0.005	0.006	Ok
6	1	-133.3	-715.2	31.9	13080.2	0.031	0.006	0.004	Ok
16	1	-160.0	-547.3	53.5	19342.8	0.046	0.005	0.006	Ok
6	1	-160.0	-715.2	31.9	12229.1	0.029	0.006	0.004	Ok
16	1	-186.7	-547.3	53.5	17916.8	0.043	0.005	0.006	Ok
6	1	-186.7	-715.2	31.9	11378.0	0.027	0.006	0.004	Ok
16	1	-213.3	-547.3	53.5	16490.7	0.039	0.005	0.006	Ok
6	1	-213.3	-715.2	31.9	10526.9	0.025	0.006	0.004	Ok
16	1	-240.0	-547.3	53.5	15064.7	0.036	0.005	0.006	Ok
6	1	-240.0	-715.2	31.9	9675.8	0.023	0.006	0.004	Ok

16	1	-266.7	-547.3	53.5	13638.7	0.032	0.005	0.006	Ok
6	1	-266.7	-715.2	31.9	8824.8	0.021	0.006	0.004	Ok
16	1	-293.3	-547.3	53.5	12212.7	0.029	0.005	0.006	Ok
6	1	-293.3	-715.2	31.9	7973.7	0.019	0.006	0.004	Ok
16	1	-320.0	-547.3	53.5	10786.7	0.026	0.005	0.006	Ok
6	1	-320.0	-715.2	31.9	7122.6	0.017	0.006	0.004	Ok
16	1	-346.7	-547.3	53.5	9360.6	0.022	0.005	0.006	Ok
6	1	-346.7	-715.2	31.9	6271.5	0.015	0.006	0.004	Ok
16	1	-373.3	-547.3	53.5	7934.6	0.019	0.005	0.006	Ok
6	1	-373.3	-715.2	31.9	5420.4	0.013	0.006	0.004	Ok
16	1	-400.0	-547.3	53.5	6508.6	0.015	0.005	0.006	Ok
6	1	-400.0	-715.2	31.9	4569.3	0.011	0.006	0.004	Ok
16	1	-426.7	-547.3	53.5	5082.6	0.012	0.005	0.006	Ok
6	1	-426.7	-715.2	31.9	3718.2	0.009	0.006	0.004	Ok
16	1	-453.3	-547.3	53.5	3656.6	0.009	0.005	0.006	Ok
6	1	-453.3	-715.2	31.9	2867.1	0.007	0.006	0.004	Ok
16	1	-480.0	-547.3	53.5	2230.5	0.005	0.005	0.006	Ok
6	1	-480.0	-715.2	31.9	2016.0	0.005	0.006	0.004	Ok
15	1	-506.7	-524.0	4.1	1915.4	0.005	0.004	0.000	Ok
6	1	-506.7	-715.2	31.9	1164.9	0.003	0.006	0.004	Ok
16	1	-506.7	-547.3	53.5	804.5	0.002	0.005	0.006	Ok
14	1	-533.3	-503.1	21.1	2236.4	0.005	0.004	0.002	Ok
6	1	-533.3	-715.2	31.9	313.8	0.001	0.006	0.004	Ok
16	1	-533.3	-547.3	53.5	621.5	0.001	0.005	0.006	Ok
14	1	-560.0	-503.1	21.1	2798.7	0.007	0.004	0.002	Ok
6	1	-560.0	-715.2	31.9	537.2	0.001	0.006	0.004	Ok
16	1	-560.0	-547.3	53.5	2047.5	0.005	0.005	0.006	Ok
7	1	-586.7	38.5	53.4	4166.7	0.010	0.000	0.006	Ok
6	1	-586.7	-715.2	31.9	1388.3	0.003	0.006	0.004	Ok
16	1	-586.7	-547.3	53.5	3473.5	0.008	0.005	0.006	Ok
7	1	-613.3	38.5	53.4	5590.6	0.013	0.000	0.006	Ok
6	1	-613.3	-715.2	31.9	2239.4	0.005	0.006	0.004	Ok
16	1	-613.3	-547.3	53.5	4899.6	0.012	0.005	0.006	Ok
7	1	-640.0	38.5	53.4	7014.5	0.017	0.000	0.006	Ok
6	1	-640.0	-715.2	31.9	3090.5	0.007	0.006	0.004	Ok
16	1	-640.0	-547.3	53.5	6325.6	0.015	0.005	0.006	Ok
7	1	-666.7	38.5	53.4	8438.3	0.020	0.000	0.006	Ok
6	1	-666.7	-715.2	31.9	3941.6	0.009	0.006	0.004	Ok
16	1	-666.7	-547.3	53.5	7751.6	0.018	0.005	0.006	Ok
7	1	-693.3	38.5	53.4	9862.2	0.024	0.000	0.006	Ok
6	1	-693.3	-715.2	31.9	4792.7	0.011	0.006	0.004	Ok
16	1	-693.3	-547.3	53.5	9177.6	0.022	0.005	0.006	Ok
7	1	-720.0	38.5	53.4	11286.1	0.027	0.000	0.006	Ok
6	1	-720.0	-715.2	31.9	5643.8	0.013	0.006	0.004	Ok
16	1	-720.0	-547.3	53.5	10603.7	0.025	0.005	0.006	Ok
7	1	-746.7	38.5	53.4	12709.9	0.030	0.000	0.006	Ok
6	1	-746.7	-715.2	31.9	6494.9	0.015	0.006	0.004	Ok
16	1	-746.7	-547.3	53.5	12029.7	0.029	0.005	0.006	Ok
7	1	-773.3	38.5	53.4	14133.8	0.034	0.000	0.006	Ok
6	1	-773.3	-715.2	31.9	7346.0	0.017	0.006	0.004	Ok
16	1	-773.3	-547.3	53.5	13455.7	0.032	0.005	0.006	Ok
7	1	-800.0	38.5	53.4	15557.7	0.037	0.000	0.006	Ok
6	1	-800.0	-715.2	31.9	8197.1	0.019	0.006	0.004	Ok
16	1	-800.0	-547.3	53.5	14881.7	0.035	0.005	0.006	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
6	1	0.0	-1066.8	102.8	53743.4	0.126	0.009	0.011	Ok
15	1	0.0	-799.3	112.6	52620.2	0.124	0.007	0.012	Ok
6	1	-26.7	-1066.8	102.8	51002.1	0.120	0.009	0.011	Ok
15	1	-26.7	-799.3	112.6	49618.7	0.117	0.007	0.012	Ok
6	1	-53.3	-1066.8	102.8	48261.0	0.114	0.009	0.011	Ok
15	1	-53.3	-799.3	112.6	46617.5	0.110	0.007	0.012	Ok

6	1	-80.0	-1066.8	102.8	45519.9	0.107	0.009	0.011	Ok
15	1	-80.0	-799.3	112.6	43616.5	0.103	0.007	0.012	Ok
6	1	-106.7	-1066.8	102.8	42778.9	0.101	0.009	0.011	Ok
15	1	-106.7	-799.3	112.6	40615.8	0.096	0.007	0.012	Ok
6	1	-133.3	-1066.8	102.8	40037.9	0.094	0.009	0.011	Ok
15	1	-133.3	-799.3	112.6	37615.5	0.089	0.007	0.012	Ok
6	1	-160.0	-1066.8	102.8	37297.1	0.088	0.009	0.011	Ok
15	1	-160.0	-799.3	112.6	34615.7	0.082	0.007	0.012	Ok
6	1	-186.7	-1066.8	102.8	34556.4	0.081	0.009	0.011	Ok
15	1	-186.7	-799.3	112.6	31616.6	0.075	0.007	0.012	Ok
6	1	-213.3	-1066.8	102.8	31815.8	0.075	0.009	0.011	Ok
15	1	-213.3	-799.3	112.6	28618.4	0.068	0.007	0.012	Ok
6	1	-240.0	-1066.8	102.8	29075.5	0.068	0.009	0.011	Ok
15	1	-240.0	-799.3	112.6	25621.3	0.061	0.007	0.012	Ok
6	1	-266.7	-1066.8	102.8	26335.4	0.062	0.009	0.011	Ok
15	1	-266.7	-799.3	112.6	22625.8	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-293.3	-1066.8	102.8	23595.7	0.056	0.009	0.011	Ok
15	1	-293.3	-799.3	112.6	19632.7	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-320.0	-1066.8	102.8	20856.6	0.049	0.009	0.011	Ok
15	1	-320.0	-799.3	112.6	16643.2	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-346.7	-1066.8	102.8	18118.1	0.043	0.009	0.011	Ok
15	1	-346.7	-799.3	112.6	13659.8	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-373.3	-1066.8	102.8	15380.8	0.036	0.009	0.011	Ok
15	1	-373.3	-799.3	112.6	10687.4	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-400.0	-1066.8	102.8	12645.5	0.030	0.009	0.011	Ok
15	1	-400.0	-799.3	112.6	7738.8	0.018	0.007	0.012	Ok
6	1	-426.7	-1066.8	102.8	9913.5	0.023	0.009	0.011	Ok
15	1	-426.7	-799.3	112.6	4857.7	0.011	0.007	0.012	Ok
14	1	-453.3	-846.0	46.0	8636.7	0.020	0.007	0.005	Ok
6	1	-453.3	-1066.8	102.8	7189.0	0.017	0.009	0.011	Ok
15	1	-453.3	-799.3	112.6	2311.7	0.005	0.007	0.012	Ok
14	1	-480.0	-846.0	46.0	7609.6	0.018	0.007	0.005	Ok
6	1	-480.0	-1066.8	102.8	4485.5	0.011	0.009	0.011	Ok
15	1	-480.0	-799.3	112.6	2264.7	0.005	0.007	0.012	Ok
14	1	-506.7	-846.0	46.0	6650.6	0.016	0.007	0.005	Ok
6	1	-506.7	-1066.8	102.8	1894.7	0.004	0.009	0.011	Ok
15	1	-506.7	-799.3	112.6	4790.9	0.011	0.007	0.012	Ok
15	1	-533.3	-799.3	112.6	7669.1	0.018	0.007	0.012	Ok
6	1	-533.3	-1066.8	102.8	1447.0	0.003	0.009	0.011	Ok
15	1	-560.0	-799.3	112.6	10616.7	0.025	0.007	0.012	Ok
6	1	-560.0	-1066.8	102.8	3953.6	0.009	0.009	0.011	Ok
15	1	-586.7	-799.3	112.6	13588.8	0.032	0.007	0.012	Ok
6	1	-586.7	-1066.8	102.8	6648.4	0.016	0.009	0.011	Ok
15	1	-613.3	-799.3	112.6	16572.0	0.039	0.007	0.012	Ok
6	1	-613.3	-1066.8	102.8	9370.5	0.022	0.009	0.011	Ok
15	1	-640.0	-799.3	112.6	19561.4	0.046	0.007	0.012	Ok
6	1	-640.0	-1066.8	102.8	12101.4	0.028	0.009	0.011	Ok
15	1	-666.7	-799.3	112.6	22554.4	0.053	0.007	0.012	Ok
6	1	-666.7	-1066.8	102.8	14836.2	0.035	0.009	0.011	Ok
15	1	-693.3	-799.3	112.6	25549.9	0.060	0.007	0.012	Ok
6	1	-693.3	-1066.8	102.8	17573.2	0.041	0.009	0.011	Ok
15	1	-720.0	-799.3	112.6	28546.9	0.067	0.007	0.012	Ok
6	1	-720.0	-1066.8	102.8	20311.4	0.048	0.009	0.011	Ok
15	1	-746.7	-799.3	112.6	31545.2	0.075	0.007	0.012	Ok
6	1	-746.7	-1066.8	102.8	23050.5	0.054	0.009	0.011	Ok
15	1	-773.3	-799.3	112.6	34544.3	0.082	0.007	0.012	Ok
6	1	-773.3	-1066.8	102.8	25790.1	0.061	0.009	0.011	Ok
15	1	-800.0	-799.3	112.6	37544.0	0.089	0.007	0.012	Ok
6	1	-800.0	-1066.8	102.8	28530.1	0.067	0.009	0.011	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

PI.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V
6	6	1	0.0	-1066.8	102.8	53743.4	0.126	0.009	0.011

3	16	1	-800.0	-1068.7	58.2	16258.3	0.038	0.009	0.006
6	15	1	-800.0	-799.3	112.6	37544.0	0.089	0.007	0.012

S/Su massime:

Ver. N/M = 0.126 < 1 Ok

Ver. (25) = 0.009 < 1 Ok

Ver. V = 0.012 < 1 Ok

VERIFICHE STATO LIMITE DI ESERCIZIO:

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni rare.**

Tensione lim. CLS = 149.4 daN/cm²

Tensione lim. acciaio = 3600.0 daN/cm²

Plinto n. 1

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
93	1	0.0	-652.1	34459.2	-18.4	316.6	Ok
93	1	-26.7	-652.1	32704.4	-17.5	297.5	Ok
93	1	-53.3	-652.1	30949.6	-16.6	278.5	Ok
93	1	-80.0	-652.1	29194.7	-15.6	259.5	Ok
93	1	-106.7	-652.1	27439.9	-14.7	240.4	Ok
93	1	-133.3	-652.1	25685.1	-13.7	221.4	Ok
93	1	-160.0	-652.1	23930.2	-12.8	202.4	Ok
93	1	-186.7	-652.1	22175.4	-11.8	183.5	Ok
93	1	-213.3	-652.1	20420.5	-10.9	164.5	Ok
93	1	-240.0	-652.1	18665.7	-9.9	145.6	Ok
93	1	-266.7	-652.1	16910.9	-9.0	126.8	Ok
93	1	-293.3	-652.1	15156.0	-8.0	108.0	Ok
93	1	-320.0	-652.1	13401.2	-7.0	89.3	Ok
93	1	-346.7	-652.1	11646.4	-6.1	70.8	Ok
93	1	-373.3	-652.1	9891.5	-5.1	52.7	Ok
93	1	-400.0	-652.1	8136.7	-4.2	-37.3	Ok
99	1	-426.7	-634.8	6426.3	-3.3	-31.0	Ok
93	1	-426.7	-652.1	6381.9	-3.2	-31.0	Ok
100	1	-426.7	-785.7	3189.9	-1.9	-22.0	Ok
99	1	-453.3	-634.8	5248.7	-2.6	-26.7	Ok
99	1	-480.0	-634.8	4093.7	-2.1	-22.5	Ok
99	1	-506.7	-634.8	2987.5	-1.6	-18.9	Ok
100	1	-533.3	-785.7	3269.4	-1.9	-22.2	Ok
100	1	-560.0	-785.7	4880.6	-2.5	-27.2	Ok
100	1	-586.7	-785.7	6492.5	-3.3	-33.0	Ok
100	1	-613.3	-785.7	8104.7	-4.1	-38.9	Ok
100	1	-640.0	-785.7	9717.0	-5.0	-44.6	Ok
100	1	-666.7	-785.7	11329.4	-5.9	57.4	Ok
100	1	-693.3	-785.7	12941.8	-6.7	74.0	Ok
100	1	-720.0	-785.7	14554.3	-7.6	90.8	Ok
100	1	-746.7	-785.7	16166.9	-8.5	107.8	Ok
100	1	-773.3	-785.7	17779.4	-9.4	125.0	Ok
100	1	-800.0	-785.7	19391.9	-10.3	142.2	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
89	1	0.0	-230.6	17692.4	-9.5	171.8	Ok
89	1	-26.7	-230.6	16799.1	-9.0	162.1	Ok
89	1	-53.3	-230.6	15905.8	-8.5	152.4	Ok
89	1	-80.0	-230.6	15012.5	-8.0	142.7	Ok
89	1	-106.7	-230.6	14119.2	-7.6	132.9	Ok
89	1	-133.3	-230.6	13225.9	-7.1	123.2	Ok
89	1	-160.0	-230.6	12332.6	-6.6	113.5	Ok
89	1	-186.7	-230.6	11439.3	-6.1	103.8	Ok
89	1	-213.3	-230.6	10546.0	-5.6	94.2	Ok
89	1	-240.0	-230.6	9652.7	-5.2	84.5	Ok
89	1	-266.7	-230.6	8759.3	-4.7	74.8	Ok

89	1	-293.3	-230.6	7866.0	-4.2	65.1	Ok
89	1	-320.0	-230.6	6972.7	-3.7	55.5	Ok
89	1	-346.7	-230.6	6079.4	-3.2	45.9	Ok
89	1	-373.3	-230.6	5186.1	-2.7	36.3	Ok
89	1	-400.0	-230.6	4292.8	-2.2	26.9	Ok
89	1	-426.7	-230.6	3399.5	-1.8	17.6	Ok
89	1	-453.3	-230.6	2506.2	-1.3	-11.9	Ok
100	1	-453.3	-621.6	1163.4	-1.1	-13.7	Ok
100	1	-480.0	-621.6	409.8	-0.8	-11.6	Ok
100	1	-506.7	-621.6	343.8	-0.8	-11.5	Ok
100	1	-533.3	-621.6	1097.3	-1.0	-13.5	Ok
100	1	-560.0	-621.6	1850.9	-1.3	-15.5	Ok
100	1	-586.7	-621.6	2604.5	-1.5	-17.6	Ok
100	1	-613.3	-621.6	3358.0	-1.8	-19.9	Ok
100	1	-640.0	-621.6	4111.6	-2.1	-22.4	Ok
100	1	-666.7	-621.6	4865.2	-2.4	-25.1	Ok
89	1	-666.7	-230.6	4640.3	-2.4	30.5	Ok
89	1	-693.3	-230.6	5533.6	-2.9	40.0	Ok
89	1	-720.0	-230.6	6426.9	-3.4	49.6	Ok
89	1	-746.7	-230.6	7320.2	-3.9	59.2	Ok
89	1	-773.3	-230.6	8213.5	-4.4	68.9	Ok
89	1	-800.0	-230.6	9106.8	-4.9	78.6	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
95	1	0.0	-652.1	34459.2	-18.4	316.6	Ok
95	1	-26.7	-652.1	32704.4	-17.5	297.5	Ok
95	1	-53.3	-652.1	30949.6	-16.6	278.5	Ok
95	1	-80.0	-652.1	29194.7	-15.6	259.5	Ok
95	1	-106.7	-652.1	27439.9	-14.7	240.4	Ok
95	1	-133.3	-652.1	25685.1	-13.7	221.4	Ok
95	1	-160.0	-652.1	23930.2	-12.8	202.4	Ok
95	1	-186.7	-652.1	22175.4	-11.8	183.5	Ok
95	1	-213.3	-652.1	20420.5	-10.9	164.5	Ok
95	1	-240.0	-652.1	18665.7	-9.9	145.6	Ok
95	1	-266.7	-652.1	16910.9	-9.0	126.8	Ok
95	1	-293.3	-652.1	15156.0	-8.0	108.0	Ok
95	1	-320.0	-652.1	13401.2	-7.0	89.3	Ok
95	1	-346.7	-652.1	11646.4	-6.1	70.8	Ok
95	1	-373.3	-652.1	9891.5	-5.1	52.7	Ok
95	1	-400.0	-652.1	8136.7	-4.2	-37.3	Ok
99	1	-426.7	-634.8	6426.3	-3.3	-31.0	Ok
95	1	-426.7	-652.1	6381.9	-3.2	-31.0	Ok
100	1	-426.7	-785.7	3189.9	-1.9	-22.0	Ok
99	1	-453.3	-634.8	5248.7	-2.6	-26.7	Ok
99	1	-480.0	-634.8	4093.7	-2.1	-22.5	Ok
99	1	-506.7	-634.8	2987.5	-1.6	-18.9	Ok
100	1	-533.3	-785.7	3269.4	-1.9	-22.2	Ok
100	1	-560.0	-785.7	4880.6	-2.5	-27.2	Ok
100	1	-586.7	-785.7	6492.5	-3.3	-33.0	Ok
100	1	-613.3	-785.7	8104.7	-4.1	-38.9	Ok
100	1	-640.0	-785.7	9717.0	-5.0	-44.6	Ok
100	1	-666.7	-785.7	11329.4	-5.9	57.4	Ok
100	1	-693.3	-785.7	12941.8	-6.7	74.0	Ok
100	1	-720.0	-785.7	14554.3	-7.6	90.8	Ok
100	1	-746.7	-785.7	16166.9	-8.5	107.8	Ok
100	1	-773.3	-785.7	17779.4	-9.4	125.0	Ok
100	1	-800.0	-785.7	19391.9	-10.3	142.2	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
100	1	0.0	-635.0	37266.4	-20.0	348.6	Ok

100	1	-26.7	-635.0	35261.1	-18.9	326.8	Ok
100	1	-53.3	-635.0	33255.9	-17.8	305.0	Ok
100	1	-80.0	-635.0	31251.1	-16.7	283.3	Ok
100	1	-106.7	-635.0	29246.6	-15.6	261.5	Ok
100	1	-133.3	-635.0	27242.5	-14.6	239.8	Ok
100	1	-160.0	-635.0	25239.0	-13.5	218.1	Ok
100	1	-186.7	-635.0	23236.1	-12.4	196.4	Ok
100	1	-213.3	-635.0	21234.2	-11.3	174.8	Ok
100	1	-240.0	-635.0	19233.3	-10.2	153.2	Ok
100	1	-266.7	-635.0	17234.0	-9.1	131.7	Ok
100	1	-293.3	-635.0	15236.8	-8.1	110.3	Ok
95	1	-320.0	-653.4	13450.3	-7.1	89.7	Ok
95	1	-346.7	-653.4	11688.4	-6.1	71.2	Ok
95	1	-373.3	-653.4	9926.4	-5.1	52.9	Ok
95	1	-400.0	-653.4	8164.5	-4.2	-37.4	Ok
90	1	-400.0	-713.3	8004.9	-4.1	-37.6	Ok
100	1	-400.0	-635.0	7304.5	-3.7	-34.1	Ok
99	1	-426.7	-641.2	6523.1	-3.3	-31.4	Ok
99	1	-453.3	-641.2	5326.6	-2.7	-27.0	Ok
99	1	-480.0	-641.2	4149.5	-2.1	-22.8	Ok
99	1	-506.7	-641.2	3014.6	-1.7	-19.1	Ok
100	1	-533.3	-635.0	3345.2	-1.8	-20.0	Ok
100	1	-560.0	-635.0	5190.0	-2.6	-26.4	Ok
100	1	-586.7	-635.0	7123.2	-3.6	-33.5	Ok
100	1	-613.3	-635.0	9088.7	-4.7	45.7	Ok
100	1	-640.0	-635.0	11069.3	-5.8	66.1	Ok
100	1	-666.7	-635.0	13058.1	-6.9	87.1	Ok
100	1	-693.3	-635.0	15051.8	-8.0	108.3	Ok
100	1	-720.0	-635.0	17048.7	-9.0	129.7	Ok
100	1	-746.7	-635.0	19047.9	-10.1	151.2	Ok
100	1	-773.3	-635.0	21048.6	-11.2	172.8	Ok
100	1	-800.0	-635.0	23050.5	-12.3	194.4	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
100	1	0.0	-420.9	17246.0	-9.2	150.1	Ok
100	1	-26.7	-420.9	16405.0	-8.8	141.0	Ok
100	1	-53.3	-420.9	15564.0	-8.3	131.9	Ok
100	1	-80.0	-420.9	14723.0	-7.8	122.8	Ok
100	1	-106.7	-420.9	13882.0	-7.4	113.8	Ok
100	1	-133.3	-420.9	13041.0	-6.9	104.7	Ok
100	1	-160.0	-420.9	12200.1	-6.5	95.6	Ok
100	1	-186.7	-420.9	11359.1	-6.0	86.6	Ok
100	1	-213.3	-420.9	10518.1	-5.6	77.6	Ok
100	1	-240.0	-420.9	9677.1	-5.1	68.6	Ok
100	1	-266.7	-420.9	8836.1	-4.7	59.6	Ok
100	1	-293.3	-420.9	7995.1	-4.2	50.7	Ok
100	1	-320.0	-420.9	7154.1	-3.7	41.9	Ok
100	1	-346.7	-420.9	6313.1	-3.3	33.3	Ok
100	1	-373.3	-420.9	5472.1	-2.8	-24.9	Ok
100	1	-400.0	-420.9	4631.1	-2.4	-21.9	Ok
100	1	-426.7	-420.9	3790.1	-1.9	-18.8	Ok
100	1	-453.3	-420.9	2949.2	-1.5	-15.8	Ok
100	1	-480.0	-420.9	2108.2	-1.1	-12.9	Ok
100	1	-506.7	-420.9	1267.2	-0.9	-10.6	Ok
99	1	-533.3	-390.1	934.4	-0.7	-9.1	Ok
99	1	-560.0	-390.1	1244.3	-0.8	-10.0	Ok
99	1	-586.7	-390.1	1554.2	-0.9	-10.8	Ok
91	1	-613.3	-263.3	2289.5	-1.2	-11.5	Ok
100	1	-613.3	-420.9	2096.8	-1.1	-12.9	Ok
100	1	-640.0	-420.9	2937.8	-1.5	-15.7	Ok
100	1	-666.7	-420.9	3778.8	-1.9	-18.8	Ok
100	1	-693.3	-420.9	4619.8	-2.3	-21.8	Ok

91	1	-693.3	-263.3	4081.7	-2.1	22.2	Ok
100	1	-720.0	-420.9	5460.7	-2.8	-24.8	Ok
91	1	-720.0	-263.3	4679.1	-2.4	28.4	Ok
100	1	-746.7	-420.9	6301.7	-3.3	33.1	Ok
91	1	-746.7	-263.3	5276.5	-2.8	34.6	Ok
100	1	-773.3	-420.9	7142.7	-3.7	41.8	Ok
100	1	-800.0	-420.9	7983.7	-4.2	50.6	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
100	1	0.0	-635.0	37266.4	-20.0	348.6	Ok
100	1	-26.7	-635.0	35261.1	-18.9	326.8	Ok
100	1	-53.3	-635.0	33255.9	-17.8	305.0	Ok
100	1	-80.0	-635.0	31251.1	-16.7	283.3	Ok
100	1	-106.7	-635.0	29246.6	-15.6	261.5	Ok
100	1	-133.3	-635.0	27242.5	-14.6	239.8	Ok
100	1	-160.0	-635.0	25239.0	-13.5	218.1	Ok
100	1	-186.7	-635.0	23236.1	-12.4	196.4	Ok
100	1	-213.3	-635.0	21234.2	-11.3	174.8	Ok
100	1	-240.0	-635.0	19233.3	-10.2	153.2	Ok
100	1	-266.7	-635.0	17234.0	-9.1	131.7	Ok
100	1	-293.3	-635.0	15236.8	-8.1	110.3	Ok
93	1	-320.0	-653.4	13450.3	-7.1	89.7	Ok
93	1	-346.7	-653.4	11688.4	-6.1	71.2	Ok
93	1	-373.3	-653.4	9926.4	-5.1	52.9	Ok
93	1	-400.0	-653.4	8164.5	-4.2	-37.4	Ok
90	1	-400.0	-713.3	8004.9	-4.1	-37.6	Ok
100	1	-400.0	-635.0	7304.5	-3.7	-34.1	Ok
99	1	-426.7	-641.2	6523.1	-3.3	-31.4	Ok
99	1	-453.3	-641.2	5326.6	-2.7	-27.0	Ok
99	1	-480.0	-641.2	4149.5	-2.1	-22.8	Ok
99	1	-506.7	-641.2	3014.6	-1.7	-19.1	Ok
100	1	-533.3	-635.0	3345.2	-1.8	-20.0	Ok
100	1	-560.0	-635.0	5190.0	-2.6	-26.4	Ok
100	1	-586.7	-635.0	7123.2	-3.6	-33.5	Ok
100	1	-613.3	-635.0	9088.7	-4.7	45.7	Ok
100	1	-640.0	-635.0	11069.3	-5.8	66.1	Ok
100	1	-666.7	-635.0	13058.1	-6.9	87.1	Ok
100	1	-693.3	-635.0	15051.8	-8.0	108.3	Ok
100	1	-720.0	-635.0	17048.7	-9.0	129.7	Ok
100	1	-746.7	-635.0	19047.9	-10.1	151.2	Ok
100	1	-773.3	-635.0	21048.6	-11.2	172.8	Ok
100	1	-800.0	-635.0	23050.5	-12.3	194.4	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

Pl.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)
6	100	1	0.0	-635.0	37266.4	-20.0	348.6

Valori massimi SLE condizioni rare:

Ten.massima CLS = 20.0 daN/cm² < Ten. lim. CLS = 149.4 daN/cm² Ok
Ten.massima acciaio = 348.6 daN/cm² < Ten. lim. acciaio = 3600.0 daN/cm² Ok

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni frequenti.**

Fessure: Wk amm. < 0.3 mm

Plinto n. 1

Cmb.	Palo	Quota(cm) (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Wk (mm)	Stato
115	1	0.0	-617.7	34370.8	0.0000	Ok
115	1	-26.7	-617.7	32510.5	0.0000	Ok
115	1	-53.3	-617.7	30650.3	0.0000	Ok
115	1	-80.0	-617.7	28790.1	0.0000	Ok
115	1	-106.7	-617.7	26930.0	0.0000	Ok

115	1	-133.3	-617.7	25070.1	0.0000	Ok
115	1	-160.0	-617.7	23210.2	0.0000	Ok
115	1	-186.7	-617.7	21350.6	0.0000	Ok
115	1	-213.3	-617.7	19491.2	0.0000	Ok
115	1	-240.0	-617.7	17632.0	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-617.7	15773.3	0.0000	Ok
109	1	-293.3	-636.1	13999.3	0.0000	Ok
115	1	-293.3	-617.7	13915.2	0.0000	Ok
109	1	-320.0	-636.1	12363.2	0.0000	Ok
109	1	-346.7	-636.1	10727.0	0.0000	Ok
109	1	-373.3	-636.1	9090.8	0.0000	Ok
114	1	-400.0	-633.3	7512.9	0.0000	Ok
114	1	-426.7	-633.3	6260.6	0.0000	Ok
114	1	-453.3	-633.3	5017.3	0.0000	Ok
114	1	-480.0	-633.3	3792.1	0.0000	Ok
114	1	-506.7	-633.3	2610.3	0.0000	Ok
115	1	-533.3	-617.7	2962.5	0.0000	Ok
115	1	-560.0	-617.7	4781.6	0.0000	Ok
115	1	-586.7	-617.7	6623.9	0.0000	Ok
115	1	-613.3	-617.7	8474.3	0.0000	Ok
115	1	-640.0	-617.7	10328.4	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-617.7	12184.6	0.0000	Ok
115	1	-693.3	-617.7	14042.0	0.0000	Ok
115	1	-720.0	-617.7	15900.3	0.0000	Ok
115	1	-746.7	-617.7	17759.0	0.0000	Ok
115	1	-773.3	-617.7	19618.2	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-617.7	21477.6	0.0000	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
106	1	0.0	-329.5	9092.9	0.0000	Ok
106	1	-26.7	-329.5	8631.9	0.0000	Ok
106	1	-53.3	-329.5	8170.9	0.0000	Ok
106	1	-80.0	-329.5	7709.9	0.0000	Ok
106	1	-106.7	-329.5	7248.9	0.0000	Ok
106	1	-133.3	-329.5	6787.9	0.0000	Ok
106	1	-160.0	-329.5	6327.0	0.0000	Ok
106	1	-186.7	-329.5	5866.0	0.0000	Ok
106	1	-213.3	-329.5	5405.0	0.0000	Ok
106	1	-240.0	-329.5	4944.0	0.0000	Ok
106	1	-266.7	-329.5	4483.0	0.0000	Ok
106	1	-293.3	-329.5	4022.0	0.0000	Ok
106	1	-320.0	-329.5	3561.0	0.0000	Ok
106	1	-346.7	-329.5	3100.1	0.0000	Ok
106	1	-373.3	-329.5	2639.1	0.0000	Ok
106	1	-400.0	-329.5	2178.1	0.0000	Ok
106	1	-426.7	-329.5	1717.1	0.0000	Ok
106	1	-453.3	-329.5	1256.1	0.0000	Ok
115	1	-480.0	-398.8	738.7	0.0000	Ok
115	1	-506.7	-398.8	676.8	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-392.0	805.9	0.0000	Ok
114	1	-560.0	-392.0	1089.5	0.0000	Ok
114	1	-586.7	-392.0	1373.0	0.0000	Ok
114	1	-613.3	-392.0	1656.6	0.0000	Ok
114	1	-640.0	-392.0	1940.2	0.0000	Ok
106	1	-666.7	-329.5	2431.8	0.0000	Ok
114	1	-666.7	-392.0	2223.7	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-398.8	304.9	0.0000	Ok
106	1	-693.3	-329.5	2892.8	0.0000	Ok
106	1	-720.0	-329.5	3353.7	0.0000	Ok
106	1	-746.7	-329.5	3814.7	0.0000	Ok
106	1	-773.3	-329.5	4275.7	0.0000	Ok
106	1	-800.0	-329.5	4736.7	0.0000	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
115	1	0.0	-617.7	34370.8	0.0000	Ok
115	1	-26.7	-617.7	32510.5	0.0000	Ok
115	1	-53.3	-617.7	30650.3	0.0000	Ok
115	1	-80.0	-617.7	28790.1	0.0000	Ok
115	1	-106.7	-617.7	26930.0	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-617.7	25070.1	0.0000	Ok
115	1	-160.0	-617.7	23210.2	0.0000	Ok
115	1	-186.7	-617.7	21350.6	0.0000	Ok
115	1	-213.3	-617.7	19491.2	0.0000	Ok
115	1	-240.0	-617.7	17632.0	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-617.7	15773.3	0.0000	Ok
111	1	-293.3	-636.1	13999.3	0.0000	Ok
115	1	-293.3	-617.7	13915.2	0.0000	Ok
111	1	-320.0	-636.1	12363.2	0.0000	Ok
111	1	-346.7	-636.1	10727.0	0.0000	Ok
111	1	-373.3	-636.1	9090.8	0.0000	Ok
114	1	-400.0	-633.3	7512.9	0.0000	Ok
114	1	-426.7	-633.3	6260.6	0.0000	Ok
114	1	-453.3	-633.3	5017.3	0.0000	Ok
114	1	-480.0	-633.3	3792.1	0.0000	Ok
114	1	-506.7	-633.3	2610.3	0.0000	Ok
115	1	-533.3	-617.7	2962.5	0.0000	Ok
115	1	-560.0	-617.7	4781.6	0.0000	Ok
115	1	-586.7	-617.7	6623.9	0.0000	Ok
115	1	-613.3	-617.7	8474.3	0.0000	Ok
115	1	-640.0	-617.7	10328.4	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-617.7	12184.6	0.0000	Ok
115	1	-693.3	-617.7	14042.0	0.0000	Ok
115	1	-720.0	-617.7	15900.3	0.0000	Ok
115	1	-746.7	-617.7	17759.0	0.0000	Ok
115	1	-773.3	-617.7	19618.2	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-617.7	21477.6	0.0000	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
115	1	0.0	-624.1	34937.6	0.0000	Ok
115	1	-26.7	-624.1	33046.7	0.0000	Ok
115	1	-53.3	-624.1	31155.8	0.0000	Ok
115	1	-80.0	-624.1	29265.0	0.0000	Ok
115	1	-106.7	-624.1	27374.3	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-624.1	25483.6	0.0000	Ok
115	1	-160.0	-624.1	23593.1	0.0000	Ok
115	1	-186.7	-624.1	21702.7	0.0000	Ok
115	1	-213.3	-624.1	19812.4	0.0000	Ok
115	1	-240.0	-624.1	17922.4	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-624.1	16032.7	0.0000	Ok
115	1	-293.3	-624.1	14143.5	0.0000	Ok
111	1	-320.0	-640.5	12492.8	0.0000	Ok
111	1	-346.7	-640.5	10838.9	0.0000	Ok
111	1	-373.3	-640.5	9185.1	0.0000	Ok
114	1	-400.0	-639.7	7626.0	0.0000	Ok
114	1	-426.7	-639.7	6355.5	0.0000	Ok
114	1	-453.3	-639.7	5092.8	0.0000	Ok
114	1	-480.0	-639.7	3845.7	0.0000	Ok
114	1	-506.7	-639.7	2636.5	0.0000	Ok
115	1	-533.3	-624.1	2980.4	0.0000	Ok
115	1	-560.0	-624.1	4838.9	0.0000	Ok
115	1	-586.7	-624.1	6715.7	0.0000	Ok
115	1	-613.3	-624.1	8598.9	0.0000	Ok

115	1	-640.0	-624.1	10485.0	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-624.1	12372.8	0.0000	Ok
115	1	-693.3	-624.1	14261.4	0.0000	Ok
115	1	-720.0	-624.1	16150.7	0.0000	Ok
115	1	-746.7	-624.1	18040.4	0.0000	Ok
115	1	-773.3	-624.1	19930.5	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-624.1	21820.7	0.0000	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
114	1	0.0	-390.8	4958.0	0.0000	Ok
114	1	-26.7	-390.8	4670.5	0.0000	Ok
114	1	-53.3	-390.8	4383.0	0.0000	Ok
114	1	-80.0	-390.8	4095.5	0.0000	Ok
114	1	-106.7	-390.8	3807.9	0.0000	Ok
114	1	-133.3	-390.8	3520.4	0.0000	Ok
114	1	-160.0	-390.8	3232.9	0.0000	Ok
114	1	-186.7	-390.8	2945.4	0.0000	Ok
112	1	-213.3	-354.8	2695.9	0.0000	Ok
114	1	-213.3	-390.8	2657.8	0.0000	Ok
115	1	-213.3	-397.8	1395.7	0.0000	Ok
112	1	-240.0	-354.8	2461.8	0.0000	Ok
114	1	-240.0	-390.8	2370.3	0.0000	Ok
115	1	-240.0	-397.8	1331.7	0.0000	Ok
112	1	-266.7	-354.8	2227.8	0.0000	Ok
114	1	-266.7	-390.8	2082.8	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-397.8	1267.7	0.0000	Ok
112	1	-293.3	-354.8	1993.7	0.0000	Ok
112	1	-320.0	-354.8	1759.7	0.0000	Ok
112	1	-346.7	-354.8	1525.7	0.0000	Ok
111	1	-346.7	-383.5	1370.1	0.0000	Ok
115	1	-346.7	-397.8	1075.7	0.0000	Ok
112	1	-373.3	-354.8	1291.6	0.0000	Ok
111	1	-373.3	-383.5	1165.5	0.0000	Ok
115	1	-373.3	-397.8	1011.6	0.0000	Ok
115	1	-400.0	-397.8	947.6	0.0000	Ok
115	1	-426.7	-397.8	883.6	0.0000	Ok
115	1	-453.3	-397.8	819.6	0.0000	Ok
115	1	-480.0	-397.8	755.6	0.0000	Ok
115	1	-506.7	-397.8	691.6	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-390.8	792.4	0.0000	Ok
114	1	-560.0	-390.8	1079.9	0.0000	Ok
114	1	-586.7	-390.8	1367.5	0.0000	Ok
114	1	-613.3	-390.8	1655.0	0.0000	Ok
114	1	-640.0	-390.8	1942.5	0.0000	Ok
114	1	-666.7	-390.8	2230.0	0.0000	Ok
114	1	-693.3	-390.8	2517.6	0.0000	Ok
114	1	-720.0	-390.8	2805.1	0.0000	Ok
114	1	-746.7	-390.8	3092.6	0.0000	Ok
114	1	-773.3	-390.8	3380.1	0.0000	Ok
114	1	-800.0	-390.8	3667.6	0.0000	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
115	1	0.0	-624.1	34937.6	0.0000	Ok
115	1	-26.7	-624.1	33046.7	0.0000	Ok
115	1	-53.3	-624.1	31155.8	0.0000	Ok
115	1	-80.0	-624.1	29265.0	0.0000	Ok
115	1	-106.7	-624.1	27374.3	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-624.1	25483.6	0.0000	Ok
115	1	-160.0	-624.1	23593.1	0.0000	Ok
115	1	-186.7	-624.1	21702.7	0.0000	Ok

115	1	-213.3	-624.1	19812.4	0.0000	Ok
115	1	-240.0	-624.1	17922.4	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-624.1	16032.7	0.0000	Ok
115	1	-293.3	-624.1	14143.5	0.0000	Ok
109	1	-320.0	-640.5	12492.8	0.0000	Ok
109	1	-346.7	-640.5	10838.9	0.0000	Ok
109	1	-373.3	-640.5	9185.1	0.0000	Ok
114	1	-400.0	-639.7	7626.0	0.0000	Ok
114	1	-426.7	-639.7	6355.5	0.0000	Ok
114	1	-453.3	-639.7	5092.8	0.0000	Ok
114	1	-480.0	-639.7	3845.7	0.0000	Ok
114	1	-506.7	-639.7	2636.5	0.0000	Ok
115	1	-533.3	-624.1	2980.4	0.0000	Ok
115	1	-560.0	-624.1	4838.9	0.0000	Ok
115	1	-586.7	-624.1	6715.7	0.0000	Ok
115	1	-613.3	-624.1	8598.9	0.0000	Ok
115	1	-640.0	-624.1	10485.0	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-624.1	12372.8	0.0000	Ok
115	1	-693.3	-624.1	14261.4	0.0000	Ok
115	1	-720.0	-624.1	16150.7	0.0000	Ok
115	1	-746.7	-624.1	18040.4	0.0000	Ok
115	1	-773.3	-624.1	19930.5	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-624.1	21820.7	0.0000	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

Pl.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Wk (mm)
6	115	1	0.0	-624.1	34937.6	0.0000

Valori massimi SLE condizioni frequenti:

Fessure Wk massima = 0.0 mm < Wk amm. = 0.30 mm Ok

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni quasi permanenti.**

Tensione lim. CLS = 112.1 daN/cm²

Fessure: Wk amm. < 0.2 mm

Plinto n. 1

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm ²)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-625.5	30360.9	-16.2	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-625.5	28803.6	-15.4	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-625.5	27246.3	-14.6	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-625.5	25689.0	-13.7	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-625.5	24131.7	-12.9	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-625.5	22574.4	-12.0	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-625.5	21017.1	-11.2	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-625.5	19459.8	-10.3	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-625.5	17902.5	-9.5	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-625.5	16345.2	-8.7	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-625.5	14788.0	-7.8	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-625.5	13230.7	-7.0	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-625.5	11673.4	-6.1	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-625.5	10116.1	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-373.3	-625.5	8558.8	-4.4	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-625.5	7001.5	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-625.5	5444.2	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-625.5	3886.9	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-625.5	2329.7	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-625.5	772.4	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-625.5	785.0	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-625.5	2342.3	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-625.5	3899.5	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-625.5	5456.8	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-625.5	7014.1	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-625.5	8571.4	-4.4	0.0000	Ok

116	1	-693.3	-625.5	10128.7	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-625.5	11686.0	-6.1	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-625.5	13243.3	-7.0	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-625.5	14800.6	-7.8	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-625.5	16357.9	-8.7	0.0000	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-395.4	3359.8	-1.7	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-395.4	3187.1	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-395.4	3014.3	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-395.4	2841.5	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-395.4	2668.7	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-395.4	2496.0	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-395.4	2323.2	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-395.4	2150.4	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-395.4	1977.7	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-395.4	1804.9	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-395.4	1632.1	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-395.4	1459.4	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-395.4	1286.6	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-395.4	1113.8	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-373.3	-395.4	941.0	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-395.4	768.3	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-395.4	595.5	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-395.4	422.7	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-395.4	250.0	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-395.4	77.2	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-395.4	95.6	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-395.4	268.3	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-395.4	441.1	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-395.4	613.9	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-395.4	786.7	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-395.4	959.4	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-693.3	-395.4	1132.2	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-395.4	1305.0	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-395.4	1477.7	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-395.4	1650.5	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-395.4	1823.3	-1.0	0.0000	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-625.5	30360.9	-16.2	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-625.5	28803.6	-15.4	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-625.5	27246.3	-14.6	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-625.5	25689.0	-13.7	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-625.5	24131.7	-12.9	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-625.5	22574.4	-12.0	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-625.5	21017.1	-11.2	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-625.5	19459.8	-10.3	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-625.5	17902.5	-9.5	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-625.5	16345.2	-8.7	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-625.5	14788.0	-7.8	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-625.5	13230.7	-7.0	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-625.5	11673.4	-6.1	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-625.5	10116.1	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-373.3	-625.5	8558.8	-4.4	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-625.5	7001.5	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-625.5	5444.2	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-625.5	3886.9	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-625.5	2329.7	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-625.5	772.4	-0.9	0.0000	Ok

116	1	-533.3	-625.5	785.0	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-625.5	2342.3	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-625.5	3899.5	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-625.5	5456.8	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-625.5	7014.1	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-625.5	8571.4	-4.4	0.0000	Ok
116	1	-693.3	-625.5	10128.7	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-625.5	11686.0	-6.1	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-625.5	13243.3	-7.0	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-625.5	14800.6	-7.8	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-625.5	16357.9	-8.7	0.0000	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-631.9	30836.6	-16.5	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-631.9	29254.7	-15.6	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-631.9	27672.9	-14.8	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-631.9	26091.1	-13.9	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-631.9	24509.2	-13.1	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-631.9	22927.4	-12.2	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-631.9	21345.6	-11.4	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-631.9	19763.7	-10.5	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-631.9	18181.9	-9.7	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-631.9	16600.0	-8.8	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-631.9	15018.2	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-631.9	13436.4	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-631.9	11854.5	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-631.9	10272.7	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-373.3	-631.9	8690.8	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-631.9	7109.0	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-631.9	5527.2	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-631.9	3945.3	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-631.9	2363.5	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-631.9	781.7	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-631.9	800.3	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-631.9	2382.1	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-631.9	3963.9	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-631.9	5545.7	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-631.9	7127.6	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-631.9	8709.4	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-693.3	-631.9	10291.2	-5.4	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-631.9	11873.1	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-631.9	13454.9	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-631.9	15036.8	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-631.9	16618.6	-8.8	0.0000	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-394.3	3432.9	-1.7	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-394.3	3257.1	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-394.3	3081.3	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-394.3	2905.6	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-394.3	2729.8	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-394.3	2554.1	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-394.3	2378.3	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-394.3	2202.5	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-394.3	2026.8	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-394.3	1851.0	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-394.3	1675.2	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-394.3	1499.5	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-394.3	1323.7	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-394.3	1147.9	-0.8	0.0000	Ok

116	1	-373.3	-394.3	972.2	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-394.3	796.4	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-394.3	620.7	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-394.3	444.9	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-394.3	269.1	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-394.3	93.4	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-394.3	82.4	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-394.3	258.2	-0.5	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-394.3	433.9	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-394.3	609.7	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-394.3	785.5	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-394.3	961.2	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-693.3	-394.3	1137.0	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-394.3	1312.8	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-394.3	1488.5	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-394.3	1664.3	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-394.3	1840.0	-1.0	0.0000	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-631.9	30836.6	-16.5	0.0000	Ok
116	1	-26.7	-631.9	29254.7	-15.6	0.0000	Ok
116	1	-53.3	-631.9	27672.9	-14.8	0.0000	Ok
116	1	-80.0	-631.9	26091.1	-13.9	0.0000	Ok
116	1	-106.7	-631.9	24509.2	-13.1	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-631.9	22927.4	-12.2	0.0000	Ok
116	1	-160.0	-631.9	21345.6	-11.4	0.0000	Ok
116	1	-186.7	-631.9	19763.7	-10.5	0.0000	Ok
116	1	-213.3	-631.9	18181.9	-9.7	0.0000	Ok
116	1	-240.0	-631.9	16600.0	-8.8	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-631.9	15018.2	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-293.3	-631.9	13436.4	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-320.0	-631.9	11854.5	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-346.7	-631.9	10272.7	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-373.3	-631.9	8690.8	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-631.9	7109.0	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-426.7	-631.9	5527.2	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-453.3	-631.9	3945.3	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-480.0	-631.9	2363.5	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-506.7	-631.9	781.7	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-631.9	800.3	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-560.0	-631.9	2382.1	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-586.7	-631.9	3963.9	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-613.3	-631.9	5545.7	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-640.0	-631.9	7127.6	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-631.9	8709.4	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-693.3	-631.9	10291.2	-5.4	0.0000	Ok
116	1	-720.0	-631.9	11873.1	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-746.7	-631.9	13454.9	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-773.3	-631.9	15036.8	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-631.9	16618.6	-8.8	0.0000	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

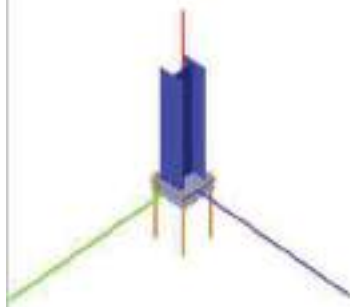
Pl.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm)	Wk (mm)
6	116	1	0.0	-631.9	30836.6	-16.5	0.00

Valori massimi SLE condizioni quasi permanenti:

Ten.massima CLS = 16.5 daN/cm < Ten. lim. CLS = 112.1 daN/cm Ok

Fessure Wk massima = 0.0 mm < Wk amm. = 0.20 mm Ok

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 1, 2, 3, 4, 5, 6



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M2} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M0} = 1.25$$

Colonna

Tipo di profilo: HEA 180

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M0} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M0} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 250.0 x 250.0 x 15.0 mm

Bullonatura

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ni}$ non calcolabile

Bullonatura

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_0 = 7 \text{ mm}$

Sollecitazioni

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
2.7	9085.2	0.0	14117.2	0.0	-10400000.0	0.0
3.3	2472.1	2542.4	-245.4	-3626000.0	-3864000.0	-1182.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 233432.9 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	39326.5	39326.5
2	39326.5	39326.5
3	39326.5	39326.5

3	39326.5	39326.5
4	39326.5	39326.5

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{b,Rd}, B_{pl,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

60222.1 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{vb,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{vb,y,Rd}$ [N]
1	55635.2	55635.2	55635.2	55635.2
2	55635.2	55635.2	55635.2	55635.2
3	55635.2	55635.2	55635.2	55635.2
4	55635.2	55635.2	55635.2	55635.2

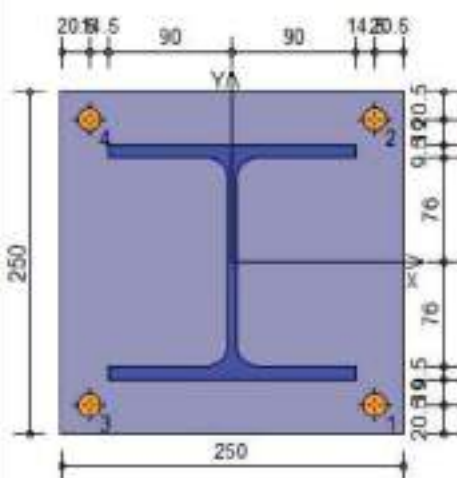
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{vb,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{vb,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{x,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	104.50	-104.50	2271.3	55635.2	0.0	39326.5	0.040825	Ok
2	104.50	104.50	2271.3	55635.2	28656.0	39326.5	0.561303	Ok
3	-104.50	-104.50	2271.3	55635.2	0.0	39326.5	0.040825	Ok
4	-104.50	104.50	2271.3	55635.2	28656.0	39326.5	0.561303	Ok

2-Trazione (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	104.50	-104.50	0.0	39326.5	0.000000	Ok
2	104.50	104.50	28656.0	39326.5	0.728670	Ok
3	-104.50	-104.50	0.0	39326.5	0.000000	Ok

4 -104.50 104.50 28656.0 39326.5 0.728670 Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{t,Ed}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{t,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 4.950$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 3, CMB n. 3)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_1	VER_1
Ala inferiore esterno	180.0	19.22	0.00	0.79	19.23	Ok
Ala inferiore interno lato destro	72.0	-46.46	0.00	0.79	46.46	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	72.0	21.64	0.00	0.79	21.66	Ok
Anima lato destro	122.0	-10.30	0.00	2.05	10.50	Ok
Anima lato sinistro	122.0	-10.30	0.00	2.05	10.50	Ok
Ala superiore interno lato destro	72.0	-21.76	0.00	0.79	21.77	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	72.0	46.35	0.00	0.79	46.35	Ok
Ala superiore esterno	180.0	48.77	0.00	0.79	48.78	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 3, CMB n. 3)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_2	VER_2
Ala inferiore esterno	180.0	19.22	0.00	0.79	19.22	Ok
Ala inferiore interno lato destro	72.0	-46.46	0.00	0.79	46.46	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	72.0	21.64	0.00	0.79	21.64	Ok
Anima lato destro	122.0	-10.30	0.00	2.05	10.30	Ok
Anima lato sinistro	122.0	-10.30	0.00	2.05	10.30	Ok
Ala superiore interno lato destro	72.0	-21.76	0.00	0.79	21.76	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	72.0	46.35	0.00	0.79	46.35	Ok
Ala superiore esterno	180.0	48.77	0.00	0.79	48.77	Ok

Legenda

n_L tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_L tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 $\tau_{||}$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_L^2 + t_L^2 + \tau_{||}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_L| + |t_L|$
 $VER \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 5.18 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{in} = 1294.94 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 39.5 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 9375.0 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 2455357.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 1010216.0 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.411434 \text{ Ok}$	

Sezione parallela a Y a filo della colonna (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 2.59 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{in} = 647.47 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 35.0 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 9375.0 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 2455357.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 396575.8 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.161515 \text{ Ok}$	

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	16255680.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	11842440.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.728511$ Ok		

AncoraggioTirafondi ad aderenza

Lunghezza tirafondi $L_t =$ 400 mm

Lunghezza minima tirafondi: 20 diametri (320 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	30.00 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{sc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	14.11 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	1.79 N/mm ²
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} / \gamma_c =$	2.69 N/mm ²

Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 2, CMB n. 7)

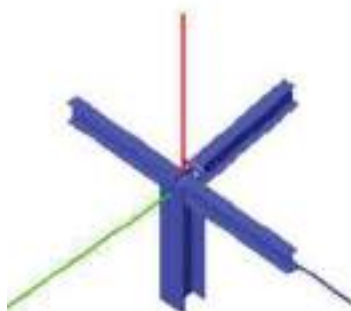
$p_{max} = 5.18$ N/mm² < f_{cd} Ok

Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

Trazione di progetto dell'ancoraggio	$F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}] =$	39326.5 N
Resistenza a trazione per aderenza	$F_{t,ad,Rd} = L_t \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} =$	54005.8 N
$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed}$ Ok		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 del nodo 20



Colonna

Tipo di profilo: HEA 180

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M1} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: IPE 160

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M1} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M1} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 100.0 x 200.2 x 15.0 mm

Spessore nervature verticali: 0.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_s = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,rel} = 5329196800 \text{ N mm / rad}$

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_s = 15 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_w = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
20.5	-38363.1	0.0	4129.4	0.0	15588830.0	0.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 66501.2 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 213980.2 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento ala passante			$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_k / \gamma_{M2} =$		135520.8 N
Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]			
1	32183.4	32183.4			
2	42165.1	42165.1			
3	25270.6	25270.6			
4	47053.0	47053.0			
5	32183.4	32183.4			
6	42165.1	42165.1			
7	25270.6	25270.6			
8	47053.0	47053.0			

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,n} / (B_m \cdot R_n)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni			$F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_k \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$		44334.2 N
Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	47967.5	114380.0	44334.2	47967.5	114380.0
2	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
3	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
4	72240.0	114380.0	44334.2	81283.9	77529.8
5	47967.5	114380.0	44334.2	47967.5	114380.0
6	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
7	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
8	72240.0	114380.0	44334.2	81283.9	77529.8

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

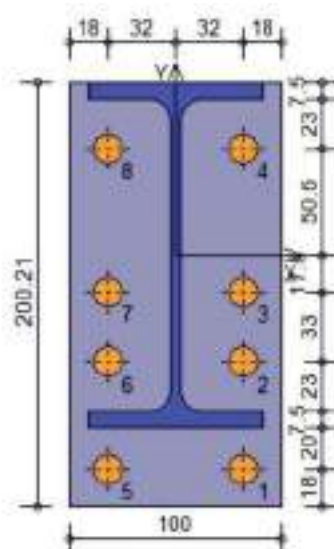
$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{pa,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{pa,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 20, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV1	VER
1	32.00	-101.10	4795.4	44334.2	27828.4	32183.4	0.725793	Ok
2	32.00	-50.60	4795.4	44334.2	18146.6	42165.1	0.415572	Ok
3	32.00	-17.60	4795.4	44334.2	11820.2	25270.6	0.442267	Ok
4	32.00	50.60	4795.4	44334.2	0.0	47053.0	0.108165	Ok
5	-32.00	-101.10	4795.4	44334.2	27828.4	32183.4	0.725793	Ok
6	-32.00	-50.60	4795.4	44334.2	18146.6	42165.1	0.415572	Ok
7	-32.00	-17.60	4795.4	44334.2	11820.2	25270.6	0.442267	Ok
8	-32.00	50.60	4795.4	44334.2	0.0	47053.0	0.108165	Ok

2. Trazione (Nodo n. 20, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	32.00	-101.10	27828.4	32183.4	0.864680	Ok
2	32.00	-50.60	18146.6	42165.1	0.430370	Ok
3	32.00	-17.60	11820.2	25270.6	0.467744	Ok
4	32.00	50.60	0.0	47053.0	0.000000	Ok
5	-32.00	-101.10	27828.4	32183.4	0.864680	Ok
6	-32.00	-50.60	18146.6	42165.1	0.430370	Ok
7	-32.00	-17.60	11820.2	25270.6	0.467744	Ok
8	-32.00	50.60	0.0	47053.0	0.000000	Ok

Legenda $F_{t,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_w / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 20, CMB n. 5)

Cordoni	Lung. [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	82.0	154.20	0.00	0.00	154.20	Ok
Ala inferiore interno lato destro	29.5	130.28	0.00	0.00	130.28	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	130.28	0.00	0.00	130.28	Ok
Anima lato destro	127.6	117.62	0.00	-26.57	120.58	Ok
Anima lato sinistro	127.6	117.62	0.00	-26.57	120.58	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-127.07	0.00	0.00	127.07	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-127.07	0.00	0.00	127.07	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 20, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore esterno	82.0	154.20	0.00	0.00	154.20	Ok
Ala inferiore interno lato destro	29.5	130.28	0.00	0.00	130.28	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	130.28	0.00	0.00	130.28	Ok
Anima lato destro	127.6	117.62	0.00	-26.57	117.62	Ok
Anima lato sinistro	127.6	117.62	0.00	-26.57	117.62	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-127.07	0.00	0.00	127.07	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-127.07	0.00	0.00	127.07	Ok

Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 20, CMB n. 5)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	25363310.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	15872750.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.625815 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3+

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bullonatura:Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{tes} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$ **Rigidzza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):** $S_{j,Rd}$ non calcolabile**Bullonatura:**Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{tes} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$ **Saldature:**Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$ Spessore cordoni d'angolo $s_w = 8 \text{ mm}$ **Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:**

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
20.6	786.7	867.5	630.7	504829.0	-985911.9	30919.0
20.8	1131.6	17.9	-155.4	26817.0	-1749605.0	-1631.0

Calcolo resistenzeResistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{tes} / \gamma_{M2} = 66501.2 \text{ N}$ Resistenza a punzonamento flangia $B_{st,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_r \cdot f_{yk} / \gamma_{M2} = 171184.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	35682.6	35682.6
2	35682.6	35682.6
3	35682.6	35682.6
4	35682.6	35682.6

Legenda
 $F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

 $F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto
Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{t0,Rd} = 0.6 \cdot f_y \cdot A_{ves} / \gamma_{M2} =$$

44334.2 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
2	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2
3	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
4	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2

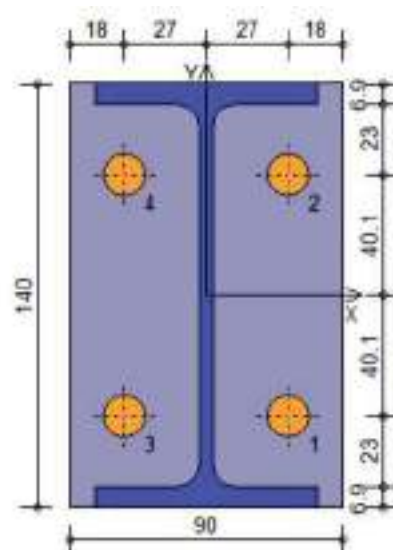
Legenda
 $F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

 $F_{bs,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

 $F_{v,x,Rd} = \min [F_{v0,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{bs,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

 $F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

 $F_{v,y,Rd} = \min [F_{v0,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{bs,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y
**Verifiche sui bulloni****1-Taglio e trazione (Nodo n. 20, CMB n. 6)**

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	27.00	-40.10	365.6	44334.2	4664.2	35682.6	0.101614	Ok
2	27.00	40.10	136.5	44334.2	12827.3	35682.6	0.259852	Ok
3	-27.00	-40.10	451.6	44334.2	0.0	35682.6	0.010186	Ok
4	-27.00	40.10	298.1	44334.2	7445.4	35682.6	0.155765	Ok

2-Trazione (Nodo n. 20, CMB n. 6)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	27.00	-40.10	4664.2	35682.6	0.130713	Ok
2	27.00	40.10	12827.3	35682.6	0.359483	Ok

3	-27.00	-40.10	0.0	35682.6	0.000000	Ok
4	-27.00	40.10	7445.4	35682.6	0.208657	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 20, CMB n. 6)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER_1
Ala inferiore interno lato destro	27.2	34.76	0.00	1.41	34.79	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-67.43	0.00	1.41	67.45	Ok
Anima lato destro	112.2	15.85	0.00	0.62	15.86	Ok
Anima lato sinistro	112.2	15.85	0.00	0.62	15.86	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	68.10	0.00	1.41	68.12	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-34.10	0.00	1.41	34.12	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 20, CMB n. 6)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER_2
Ala inferiore interno lato destro	27.2	34.76	0.00	1.41	34.76	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-67.43	0.00	1.41	67.43	Ok
Anima lato destro	112.2	15.85	0.00	0.62	15.85	Ok
Anima lato sinistro	112.2	15.85	0.00	0.62	15.85	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	68.10	0.00	1.41	68.10	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-34.10	0.00	1.41	34.10	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$
 $VER_1 \rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 20, CMB n. 8)

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	8932379.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	1739880.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.194783 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3-

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bulonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{vbs} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_s = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

S_{jw} non calcolabile

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_b = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
20.3	-1234.6	-857.6	107.0	-484398.0	1267296.0	-30755.0
20.6	786.7	-667.5	630.7	-504829.0	-985911.9	-30919.0
20.10	1131.6	-17.9	-165.4	-26817.0	-1749605.0	1631.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 66501.2 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t \cdot f_k / \gamma_{M2} = 171184.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	35682.6	35682.6
2	35682.6	35682.6
3	35682.6	35682.6
4	35682.6	35682.6

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{ed,y} / (B_{m1} \cdot R_{m1})$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{t,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 44334.2 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
2	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2
3	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
4	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

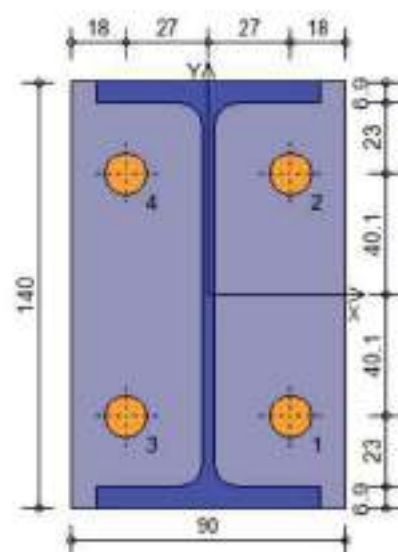
$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \varnothing \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{t,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \varnothing \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{t,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni**1-Taglio e trazione** (Nodo n. 20, CMB n. 6)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	27.00	-40.10	451.6	44334.2	0.0	35682.6	0.010186	Ok
2	27.00	40.10	298.1	44334.2	7445.4	35682.6	0.155765	Ok
3	-27.00	-40.10	365.6	44334.2	4664.2	35682.6	0.101614	Ok
4	-27.00	40.10	136.5	44334.2	12827.3	35682.6	0.259852	Ok

2-Trazione (Nodo n. 20, CMB n. 6)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₂	VER
1	27.00	-40.10	0.0	35682.6	0.000000	Ok
2	27.00	40.10	7445.4	35682.6	0.208657	Ok
3	-27.00	-40.10	4664.2	35682.6	0.130713	Ok
4	-27.00	40.10	12827.3	35682.6	0.359483	Ok

Legenda $F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 20, CMB n. 3)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV ₁	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-27.55	0.00	-1.40	27.58	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	70.51	0.00	-1.40	70.53	Ok
Anima lato destro	112.2	20.00	0.00	-0.97	20.02	Ok
Anima lato sinistro	112.2	20.00	0.00	-0.97	20.02	Ok

Ala superiore interno lato destro	27.2	-70.40	0.00	-1.40	70.40	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	27.66	0.00	-1.40	27.66	Ok

Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$ VER $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 20, CMB n. 10)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	8932379.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	1739880.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.194783$ Ok		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 del nodo 23



Colonna

Tipo di profilo: HEA 180

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2+

Tipo di profilo: IPE 160

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 100.0 x 200.2 x 15.0 mm

Spessore nervature verticali: 0.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{L,gi} = 5329196000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Salature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CME	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
23.7	-34801.9	0.0	3710.4	0.0	12591530.0	0.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t,b,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	66501.2 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	213980.2 N

Resistenza a punzonamento ala passante			$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_k / \gamma_{M2} =$		135520.8 N
Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]			
1	32183.4	32183.4			
2	42165.1	42165.1			
3	25270.6	25270.6			
4	47053.0	47053.0			
5	32183.4	32183.4			
6	42165.1	42165.1			
7	25270.6	25270.6			
8	47053.0	47053.0			

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni			$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{tes} / \gamma_{M2} =$		44334.2 N
Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	47967.6	114380.0	44334.2	47967.5	114380.0
2	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
3	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
4	72240.0	114380.0	44334.2	81283.9	77529.8
5	47967.6	114380.0	44334.2	47967.5	114380.0
6	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
7	39876.5	63137.8	39876.5	57960.6	55283.7
8	72240.0	114380.0	44334.2	81283.9	77529.8

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

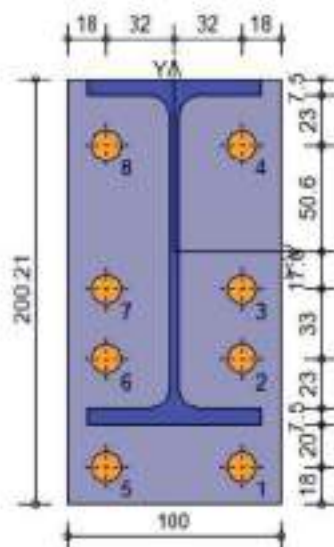
$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{t,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot D \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{t,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 23, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	32.00	-101.10	4350.2	44334.2	22516.8	32183.4	0.597866	Ok
2	32.00	-50.60	4350.2	44334.2	14686.6	42165.1	0.346917	Ok
3	32.00	-17.60	4350.2	44334.2	9570.0	25270.6	0.368624	Ok
4	32.00	50.60	4350.2	44334.2	0.0	47053.0	0.098124	Ok
5	-32.00	-101.10	4350.2	44334.2	22516.8	32183.4	0.597866	Ok
6	-32.00	-50.60	4350.2	44334.2	14686.6	42165.1	0.346917	Ok
7	-32.00	-17.60	4350.2	44334.2	9570.0	25270.6	0.368624	Ok
8	-32.00	50.60	4350.2	44334.2	0.0	47053.0	0.098124	Ok

2-Trazione (Nodo n. 23, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	32.00	-101.10	22516.8	32183.4	0.699639	Ok
2	32.00	-50.60	14686.6	42165.1	0.348310	Ok
3	32.00	-17.60	9570.0	25270.6	0.378700	Ok
4	32.00	50.60	0.0	47053.0	0.000000	Ok
5	-32.00	-101.10	22516.8	32183.4	0.699639	Ok
6	-32.00	-50.60	14686.6	42165.1	0.348310	Ok
7	-32.00	-17.60	9570.0	25270.6	0.378700	Ok
8	-32.00	50.60	0.0	47053.0	0.000000	Ok

Legenda $F_{t,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_b / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 23, CMB n. 7)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	82.0	124.70	0.00	0.00	124.70	Ok
Ala inferiore interno lato destro	29.5	105.38	0.00	0.00	105.38	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	105.38	0.00	0.00	105.38	Ok
Anima lato destro	127.6	95.15	0.00	-24.10	98.16	Ok
Anima lato sinistro	127.6	95.15	0.00	-24.10	98.16	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-102.49	0.00	0.00	102.49	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-102.49	0.00	0.00	102.49	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 23, CMB n. 7)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore esterno	82.0	124.70	0.00	0.00	124.70	Ok
Ala inferiore interno lato destro	29.5	105.38	0.00	0.00	105.38	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	105.38	0.00	0.00	105.38	Ok
Anima lato destro	127.6	95.15	0.00	-24.10	95.15	Ok
Anima lato sinistro	127.6	95.15	0.00	-24.10	95.15	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-102.49	0.00	0.00	102.49	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-102.49	0.00	0.00	102.49	Ok

Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$ VER₁ $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)**Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 23, CMB n. 7)**

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	25367710.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	12846720.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.506420$ Ok		

Trave lato 3+

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275$ N/mm² $f_t = 430$ N/mm² $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275$ N/mm² $f_t = 430$ N/mm² $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bullonature.

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)
Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)
Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$
Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,M}$ non calcolabile

Bullonature.

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)
Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)
Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$
Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Saldisature.

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$
Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
23.4	715.1	14.2	1342.5	19980.0	-944084.7	-945.0
23.8	1637.4	8.8	-669.6	16657.0	-1559888.0	101.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni			$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$			66501.2 N
Resistenza a punzonamento flangia			$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_{re} \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$			171184.1 N
Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{L,Rd}$ [N]				
1	35682.6	35682.6				
2	35682.6	35682.6				
3	35682.6	35682.6				
4	35682.6	35682.6				

Legenda

$F_{L,Rd} = M_{res,M} / (B_{fm} \cdot R_{fm})$ resistenza a flessione flangia
 $F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni		$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$					44334.2 N
Bull.	$F_{bt,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bt,y,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	
1	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2	
2	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2	
3	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2	
4	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2	

Legenda

$F_{bt,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x
 $F_{bs,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x
 $F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bt,x,Rd} , F_{bs,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x
 $F_{bt,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y
 $F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y
 $F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bt,y,Rd} , F_{bs,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Build	X [mm]	Y [mm]	$F_{x,Est}$ [N]	$F_{x,R0}$ [N]	$F_{L,Est}$ [N]	$F_{L,R0}$ [N]	FV_1	VER
1	27.00	-40.10	176.0	44334.2	900.4	35682.6	0.021996	Ok
2	27.00	40.10	176.2	44334.2	9683.3	35682.6	0.197812	Ok
3	-27.00	-40.10	181.5	44334.2	1055.1	35682.6	0.025215	Ok
4	-27.00	40.10	181.7	44334.2	9837.9	35682.6	0.201031	Ok

Bull	X [mm]	Y [mm]	F _{LEI} [N]	F _{LR} [N]	FV ₂	VER
1	27.00	-40.10	900.4	35682.6	0.025235	Ok
2	27.00	40.10	9683.3	35682.6	0.271372	Ok
3	-27.00	-40.10	1055.1	35682.6	0.029570	Ok
4	-27.00	40.10	9837.9	35682.6	0.275707	Ok

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1,4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_1 \leq 1$

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm^2 .

Cordoni	Lung. [mm]	n _L	t _L	t _H	FV _L	VER _L
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-28.41	0.00	-0.01	28.41	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-26.30	0.00	-0.01	26.30	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	25.58	0.00	-0.01	25.58	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	27.70	0.00	-0.01	27.70	Ok

Cordoni	Lung. [mm]	n ₁	t ₁	t ₁₁	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-28.41	0.00	-0.01	28.41	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-26.30	0.00	-0.01	26.30	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	25.58	0.00	-0.01	25.58	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	27.70	0.00	-0.01	27.70	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

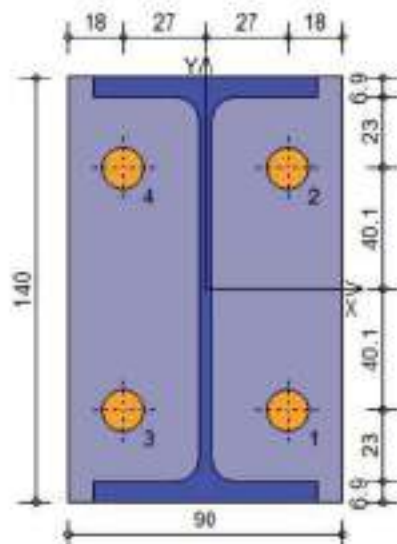
$$VER_1 \rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 23, CMB n. 10)

Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 8918569.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto $M_{j,Ed} = 1518048.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.170212 \text{ Ok}$$



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 23, CMB n. 4)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{V,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	27.00	-40.10	181.5	44334.2	1055.1	35682.6	0.025215	Ok
2	27.00	40.10	181.7	44334.2	9837.9	35682.6	0.201031	Ok
3	-27.00	-40.10	176.0	44334.2	900.4	35682.6	0.021996	Ok
4	-27.00	40.10	176.2	44334.2	9683.3	35682.6	0.197812	Ok

2-Trazione (Nodo n. 23, CMB n. 4)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₂	VER
1	27.00	-40.10	1055.1	35682.6	0.029570	Ok
2	27.00	40.10	9837.9	35682.6	0.275707	Ok

3	-27.00	-40.10	900.4	35682.6	0.025235	Ok
4	-27.00	40.10	9683.3	35682.6	0.271372	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 23, CMB n. 8)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER_1
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-26.30	0.00	0.01	26.30	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-28.41	0.00	0.01	28.41	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	27.70	0.00	0.01	27.70	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	25.58	0.00	0.01	25.58	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 23, CMB n. 8)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER_2
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-26.30	0.00	0.01	26.30	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-28.41	0.00	0.01	28.41	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	27.70	0.00	0.01	27.70	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	25.58	0.00	0.01	25.58	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$
 $VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 23, CMB n. 8)

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	8918569.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	1518048.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.170212 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3:

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_u = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3)

$S_{j,gi}$ non calcolabile

Bulonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115,5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_o = 15 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0,70$ $\beta_2 = 0,85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
23.4	715.1	-14.2	1342.5	-19980.0	-944084.7	945.0
23.10	1037.4	-8.8	-669.6	-16657.0	-1559688.0	-101.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 66501,2 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_r \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 171184,1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	35682,6	35682,6
2	35682,6	35682,6
3	35682,6	35682,6
4	35682,6	35682,6

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 44334,2 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57792,0	72240,0	44334,2	63743,3	72240,0	44334,2
2	57792,0	72240,0	44334,2	63743,3	47999,5	44334,2
3	57792,0	72240,0	44334,2	63743,3	72240,0	44334,2
4	57792,0	72240,0	44334,2	63743,3	47999,5	44334,2

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

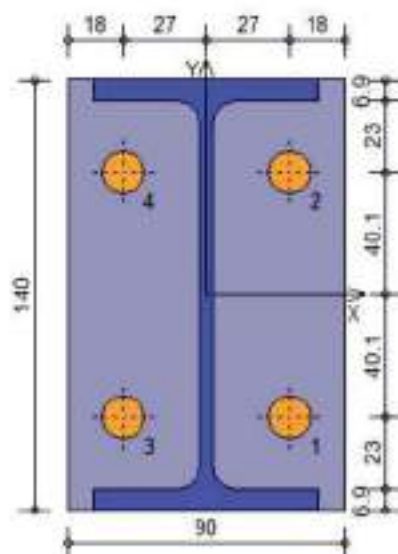
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni**1-Taglio e trazione** (Nodo n. 23, CMB n. 4)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	27.00	-40.10	176.0	44334.2	900.4	35682.6	0.021996	Ok
2	27.00	40.10	176.2	44334.2	9683.3	35682.6	0.197812	Ok
3	-27.00	-40.10	181.5	44334.2	1055.1	35682.6	0.025215	Ok
4	-27.00	40.10	181.7	44334.2	9837.9	35682.6	0.201031	Ok

2-Trazione (Nodo n. 23, CMB n. 4)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₂	VER
1	27.00	-40.10	900.4	35682.6	0.025235	Ok
2	27.00	40.10	9683.3	35682.6	0.271372	Ok
3	-27.00	-40.10	1055.1	35682.6	0.029570	Ok
4	-27.00	40.10	9837.9	35682.6	0.275707	Ok

Legenda $F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.557$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 23, CMB n. 10)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV ₁	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-28.41	0.00	-0.01	28.41	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-26.30	0.00	-0.01	26.30	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.92	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	25.58	0.00	-0.01	25.58	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	27.70	0.00	-0.01	27.70	Ok

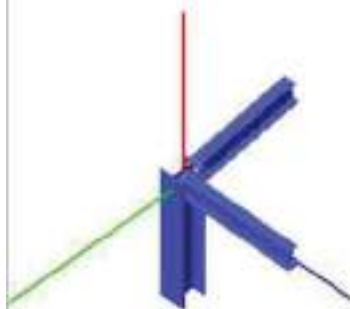
Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 23, CMB n. 10)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	27.2	-28.41	0.00	-0.01	28.41	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	-26.30	0.00	-0.01	26.30	Ok
Anima lato destro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Anima lato sinistro	112.2	-24.90	0.00	0.82	24.90	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	25.58	0.00	-0.01	25.58	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	27.70	0.00	-0.01	27.70	Ok

Legenda n_L tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_L tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone $\tau_{||}$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_L^2 + t_L^2 + \tau_{||}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_L| + |t_L|$ VER₁ $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 23, CMB n. 10)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	8918569.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	1518048.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.170212$ Ok		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 19, 21



Colonna

Tipo di profilo: HEA 180

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: IPE 160

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 100.0 x 162.2 x 12.0 mm

Bullonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,nt} = 2982355000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Saldature

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

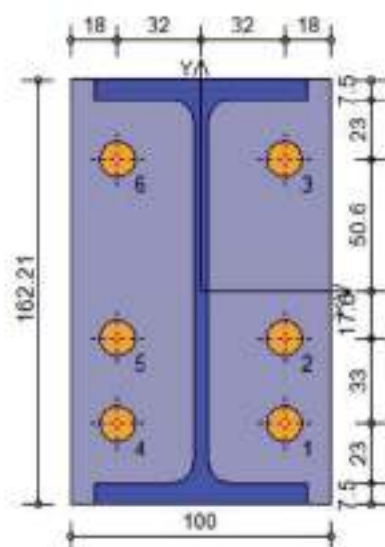
Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
19.5	-19319.7	-756.4	4013.9	467771.6	7757396.0	79123.3
19.7	-8865.1	-670.4	4213.2	485056.9	7355108.0	70443.3

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tk} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	66501.2 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	171184.1 N



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 19, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{V,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	32.00	-50.60	3371.7	44334.2	22454.1	26985.7	0.670392	Ok
2	32.00	-17.60	3371.4	44334.2	15507.5	16173.2	0.760928	Ok
3	32.00	50.60	3393.4	44334.2	1150.0	30113.9	0.103818	Ok
4	-32.00	-50.60	3070.4	44334.2	21310.5	26985.7	0.633325	Ok
5	-32.00	-17.60	3070.1	44334.2	14363.8	16173.2	0.703623	Ok
6	-32.00	50.60	3094.2	44334.2	6.3	30113.9	0.069943	Ok

2-Trazione (Nodo n. 19, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	32.00	-50.60	22454.1	26985.7	0.832075	Ok
2	32.00	-17.60	15507.5	16173.2	0.958836	Ok
3	32.00	50.60	1150.0	30113.9	0.038187	Ok
4	-32.00	-50.60	21310.5	26985.7	0.789697	Ok
5	-32.00	-17.60	14363.8	16173.2	0.888126	Ok
6	-32.00	50.60	6.3	30113.9	0.000211	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_w / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 19, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	29.5	143.12	0.00	-1.13	143.12	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	94.81	0.00	-1.13	94.82	Ok
Anima lato destro	127.6	95.21	0.00	-13.38	96.15	Ok
Anima lato sinistro	127.6	95.21	0.00	-13.38	96.15	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-91.01	0.00	-1.13	91.01	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-139.32	0.00	-1.13	139.32	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 19, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	29.5	143.12	0.00	-1.13	143.12	Ok

Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	94.81	0.00	-1.13	94.81	Ok
Anima lato destro	127.6	95.21	0.00	-13.38	95.21	Ok
Anima lato sinistro	127.6	95.21	0.00	-13.38	95.21	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-91.01	0.00	-1.13	91.01	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-139.32	0.00	-1.13	139.32	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_1 \rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 19, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto	M_{Rd}	9489854.0 N mm
Momento di progetto	M_{Ed}	7657212.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.806884 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3+

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 - 2005 par. 6.3)

$S_{j,nt}$ non calcolabile

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per flettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_e = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
21.3	-1419.3	-850.3	60.7	-456139.0	1784742.0	-29302.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tk} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	66501.2 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	171184.1 N
Resistenza a punzonamento anima passante	$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	85592.1 N

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
-------	----------------	----------------

1 35682.6 35682.6

2 35682.6 35682.6

3 35682.6 35682.6

4 35682.6 35682.6

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,nt} / (B_m \cdot R_{nt})$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{t,Rd}, B_{t,Rd}, B_{p,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{b,x,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]
1	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
2	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2
3	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
4	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2

$$F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

$$44334.2 \text{ N}$$

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_x / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

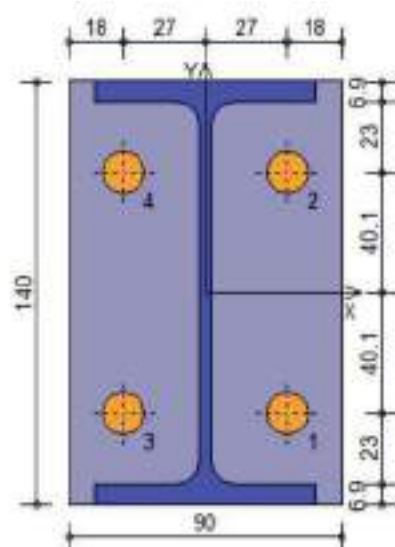
$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_y / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{b,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_x / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_y / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{b,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 21, CMB n. 3)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	27.00	-40.10	432.9	44334.2	7768.5	35682.6	0.165274	Ok
2	27.00	40.10	283.8	44334.2	2.7	35682.6	0.006455	Ok
3	-27.00	-40.10	554.6	44334.2	9556.4	35682.6	0.203807	Ok
4	-27.00	40.10	448.0	44334.2	1790.6	35682.6	0.045947	Ok

2-Trazione (Nodo n. 21, CMB n. 3)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	27.00	-40.10	7768.5	35682.6	0.217712	Ok
2	27.00	40.10	2.7	35682.6	0.000075	Ok

3	-27.00	-40.10	9556.4	35682.6	0.267818	Ok
4	-27.00	40.10	1790.6	35682.6	0.050180	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 21, CMB n. 3)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER_1
Ala inferiore interno lato destro	27.2	18.38	0.00	-1.38	18.43	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	76.38	0.00	-1.38	76.39	Ok
Anima lato destro	112.2	28.12	0.00	-1.12	28.14	Ok
Anima lato sinistro	112.2	28.12	0.00	-1.12	28.14	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	-76.31	0.00	-1.38	76.32	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-18.31	0.00	-1.38	18.37	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 21, CMB n. 3)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER_2
Ala inferiore interno lato destro	27.2	18.38	0.00	-1.38	18.38	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	76.38	0.00	-1.38	76.38	Ok
Anima lato destro	112.2	28.12	0.00	-1.12	28.12	Ok
Anima lato sinistro	112.2	28.12	0.00	-1.12	28.12	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	-76.31	0.00	-1.38	76.31	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-18.31	0.00	-1.38	18.31	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone
 t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone
 τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone
 $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$
 $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$
 $VER \rightarrow FV_i \leq \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 21, CMB n. 3)

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	8702161.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	1788443.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.205517 \quad \text{Ok}$		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 22, 24



Colonna

Tipo di profilo: HEA 180

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2+

Tipo di profilo: IPE 160

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 100.0 x 162.2 x 12.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8, 2005 par. 6.3):

$S_{C,gi} = 2982355000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 14 \text{ mm}$ $A_{res} = 115.5 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 15 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
22.7	-16215.8	771.6	4493.8	-22718.7	5405477.0	23939.1

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t0,Rd} = 0.9 \cdot f_{tk} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	66501.2 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	171184.1 N
Resistenza a punzonamento ala passante	$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	135520.8 N

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	26985.7	26985.7
2	16173.2	16173.2
3	30113.9	30113.9
4	26985.7	26985.7
5	16173.2	16173.2
6	30113.9	30113.9

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,n} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{ef,Rd}, B_{sa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{bs} / \gamma_{M2} =$$

44334.2 N

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{tb,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{tb,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57792.0	114380.0	44334.2	65027.1	114380.0	44334.2
2	31901.2	63137.8	31901.2	46368.5	55283.7	44334.2
3	57792.0	114380.0	44334.2	65027.1	77529.8	44334.2
4	57792.0	114380.0	44334.2	65027.1	114380.0	44334.2
5	31901.2	63137.8	31901.2	46368.5	55283.7	44334.2
6	57792.0	114380.0	44334.2	65027.1	77529.8	44334.2

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

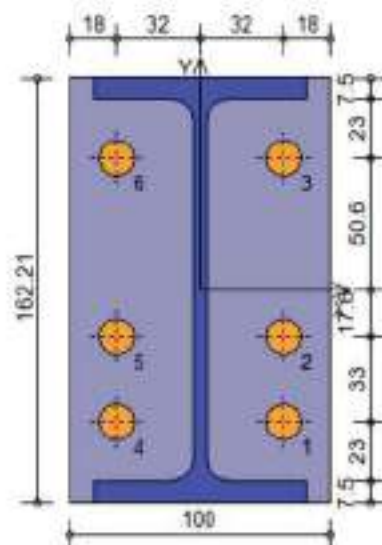
$F_{tb,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{tb,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{tb,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{tb,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 22, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV1	VER
1	32.00	-50.60	2755.0	44334.2	15508.3	26985.7	0.472630	Ok
2	32.00	-17.60	2752.1	44334.2	10589.6	16173.2	0.529763	Ok
3	32.00	50.60	2748.7	44334.2	423.7	30113.9	0.072048	Ok
4	-32.00	-50.60	2664.0	44334.2	15564.2	26985.7	0.472059	Ok
5	-32.00	-17.60	2661.0	44334.2	10645.6	16173.2	0.530182	Ok
6	-32.00	50.60	2657.5	44334.2	479.7	30113.9	0.071319	Ok

2-Trazione (Nodo n. 22, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	32.00	-50.60	15508.3	26985.7	0.574684	Ok
2	32.00	-17.60	10589.6	16173.2	0.654763	Ok
3	32.00	50.60	423.7	30113.9	0.014070	Ok
4	-32.00	-50.60	15564.2	26985.7	0.576759	Ok
5	-32.00	-17.60	10645.6	16173.2	0.658224	Ok
6	-32.00	50.60	479.7	30113.9	0.015929	Ok

Legenda $F_{t,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata; vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm^2 .

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 22, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	$\tau_{ }$	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	29.5	73.73	0.00	1.16	73.74	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	76.07	0.00	1.16	76.08	Ok
Anima lato destro	127.6	67.15	0.00	-11.23	68.08	Ok
Anima lato sinistro	127.6	67.15	0.00	-11.23	68.08	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-71.82	0.00	1.16	71.83	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-69.47	0.00	1.16	69.48	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 22, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	$\tau_{ }$	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	29.5	73.73	0.00	1.16	73.73	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	29.5	76.07	0.00	1.16	76.07	Ok
Anima lato destro	127.6	67.15	0.00	-11.23	67.15	Ok
Anima lato sinistro	127.6	67.15	0.00	-11.23	67.15	Ok
Ala superiore interno lato destro	29.5	-71.82	0.00	1.16	71.82	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	29.5	-69.47	0.00	1.16	69.47	Ok

Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone $\tau_{||}$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{||}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$ VER₁ $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 N/mm^2$ $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 N/mm^2$)**Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 22, CMB n. 7)**

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	10796270.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	5728794.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.530627$ Ok		

Trave lato 3-

Tipo di profilo: IPE 140

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 N/mm^2$ $f_t = 430 N/mm^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 N/mm^2$ $f_t = 430 N/mm^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 90.0 x 140.0 x 12.0 mm

Bullonatura:Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 N/mm^2$, $f_t = 800 N/mm^2$)Diametro gambo $\varnothing = 14$ mm $A_{bs} = 115.5 mm^2$ (ridotta per flettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22$ mm

Diametro foro $\varnothing_0 = 15$ mm

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$ non calcolabile

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{y0} = 640$ N/mm², $f_{t0} = 800$ N/mm²)

Diametro gambo $\varnothing = 14$ mm $A_{res} = 115.5$ mm² (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 22$ mm

Diametro foro $\varnothing_0 = 15$ mm

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275$ N/mm² $f_t = 430$ N/mm² $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8$ mm

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
22.8	-162.2	13.6	-16.1	33740.0	1089513.0	-235.0
22.9	-31.9	70.7	938.1	134349.0	530789.3	-3729.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{t0} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 66501.2$ N

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{t0} / \gamma_{M2} = 171184.1$ N

Resistenza a punzonamento anima passante $B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{t0} / \gamma_{M2} = 85592.1$ N

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	35682.6	35682.6
2	35682.6	35682.6
3	35682.6	35682.6
4	35682.6	35682.6

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{t,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni			$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{td} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$			44334.2 N
Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	$F_{tb,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
2	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2
3	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	72240.0	44334.2
4	57792.0	72240.0	44334.2	63743.3	47999.5	44334.2

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{t0} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

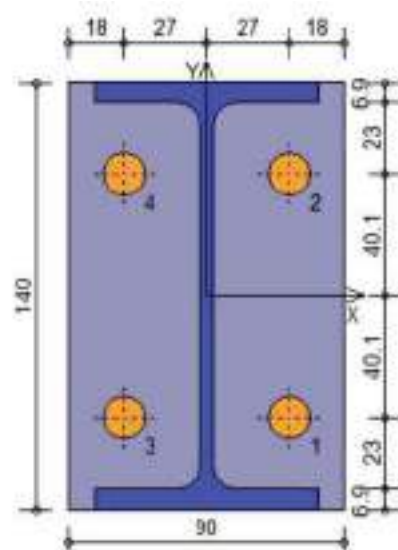
$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{t0} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{t0} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{t0} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio a trazione (Nodo n. 22, CMB n. 8)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	27.00	-40.10	39.9	44334.2	5262.4	35682.6	0.106243	Ok
2	27.00	40.10	40.1	44334.2	520.6	35682.6	0.011326	Ok
3	-27.00	-40.10	41.3	44334.2	5137.4	35682.6	0.103770	Ok
4	-27.00	40.10	41.5	44334.2	395.6	35682.6	0.008854	Ok

2-Trazione (Nodo n. 22, CMB n. 8)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	27.00	-40.10	5262.4	35682.6	0.147479	Ok
2	27.00	40.10	520.6	35682.6	0.014590	Ok
3	-27.00	-40.10	5137.4	35682.6	0.143975	Ok
4	-27.00	40.10	395.6	35682.6	0.011086	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 22, CMB n. 9)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	27.2	23.07	0.00	0.12	23.07	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	5.99	0.00	0.12	5.99	Ok
Anima lato destro	112.2	8.85	0.00	-0.03	8.85	Ok
Anima lato sinistro	112.2	8.85	0.00	-0.03	8.85	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	5.12	0.00	0.12	5.12	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-22.07	0.00	0.12	22.07	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 22, CMB n. 9)

Cordoni	Lung. [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	27.2	23.07	0.00	0.12	23.07	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	27.2	5.99	0.00	0.12	5.99	Ok
Anima lato destro	112.2	8.85	0.00	-0.03	8.85	Ok
Anima lato sinistro	112.2	8.85	0.00	-0.03	8.85	Ok
Ala superiore interno lato destro	27.2	5.12	0.00	0.12	5.12	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	27.2	-22.07	0.00	0.12	22.07	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER. \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2; \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 22, CMB n. 8)

Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 8932769.0 \text{ N mm}$

Momento di progetto $M_{j,Ed} = 1088506.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.121855 \quad \text{Ok}$$

CALCOLO E VERIFICA COLLEGAMENTO ARCARECCIO DI COPERTURA

INPUT 1 - PARAMETRI DELL'ARCARECCIO													
	bfc [cm]	hfc [cm]	twc [cm]	tfc [cm]	rc [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
HEA140	14	13,3	0,55	0,85	1,2	24,7	31,42	1033	389,3	155,4	55,62	5,73	3,52

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 1 - PARAMETRI DELLA TRAVE													
	bfb [cm]	hfb [cm]	twb [cm]	tfb [cm]	rb [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
IPE160	8,2	16	0,5	0,74	0,9	15,8	20,09	869,3	68,31	108,7	16,66	6,58	1,84

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 2 - PARAMETRI PER I BULLONI									Valori minimi				controllo
Classe del bullone	fyb {N/mm2}	fub {N/mm2}	diametro D [mm]	Fvrd [KN]	Ftrd [KN]	Ares [mm2]	n° bulloni per fila	n file	e1 [mm]	p1 [mm]	e2 [mm]	p2 [mm]	
8,8	640	800	12	32,37	48,56	84,3	1	2	16	50	25	90	
									69,6	103,6	69,6	103,6	
									Valori massimi				

SOLLECITAZIONI NEL COLLEGAMENTO		
Trazione [KN]	Taglio X [KN]	Taglio Y [KN]
27,61	4,92	0,45

VERIFICA A TRAZIONE DEI BULLONI				
Ftrd,i [KN]	n° bulloni	Trazione [KN]	Ftrd,tot [KN]	C/D
48,56	2	27,61	97,11	3,52

OK

VERIFICA A TAGLIO E TRAZIONE			
Ftrd,tot [KN]	Trazione [KN]	Fvrd,tot [KN]	Taglio [KN]
97,11	27,61	64,74	5,37
Fved/Fvrd + Fted/1,4*Ftrd <1			0,14

OK

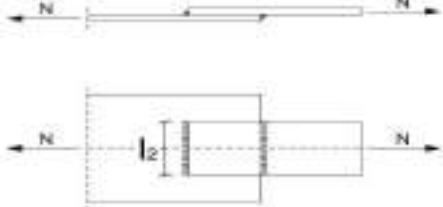
VERIFICA A RIFOLLAMENTO					
k	α	ftk [KN/m2]	t [mm]	d [mm]	γM2
2,50	0,41	430000	7,4	12	1,25
n° bulloni	Vrd,tot [KN]	Taglio max [KN]	C/D	OK	
2	97,91	5,37	18,23		

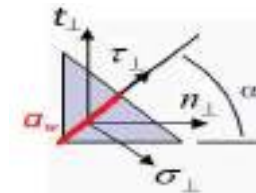
VERIFICA A PUNZONAMENTO

Punzonamento ala arcareccio							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
12	8,5	430000	66,14	2	132,28	27,61	4,79
Punzonamento ala trave							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
12	7,4	430000	57,58	2	115,16	27,61	4,17

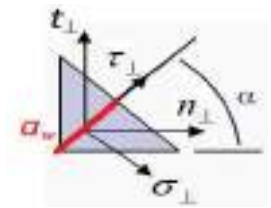
OK


OK


UNIONE A TRAZIONE - cordoni ortogonali all'azione																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f1;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">INPUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Definizione dell'azione di trazione</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">N =</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">82265 [N]</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 2px;">Definizione della geometria dell'unione</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">l₂ =</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">80 [mm]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">a_w =</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">5,65 [mm]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">A_w =</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">452 [mm²]</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		Definizione dell'azione di trazione		N =	82265 [N]	Definizione della geometria dell'unione		l₂ =	80 [mm]	a_w =	5,65 [mm]	A_w =	452 [mm ²]	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f1;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 2px;">VERIFICA (NTC 2018)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Metodo direzionale</td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">128,69 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Metodo semplificato</td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">514,16 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div> </td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA (NTC 2018)		Metodo direzionale	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">128,69 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div>	Metodo semplificato	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">514,16 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div>
INPUT																						
Definizione dell'azione di trazione																						
N =	82265 [N]																					
Definizione della geometria dell'unione																						
l₂ =	80 [mm]																					
a_w =	5,65 [mm]																					
A_w =	452 [mm ²]																					
VERIFICA (NTC 2018)																						
Metodo direzionale	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">128,69 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div>																					
Metodo semplificato	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div style="text-align: center;">514,16 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px; font-weight: bold;">Verificato</div>																					
OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura																						
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">t_⊥ = 91,0011062 [N/mm²]</div> <div>Agente sui cordoni ortogonali all'azione</div> </div>																						



UNIONE A TRAZIONE - cordoni paralleli all'azione		
	INPUT	VERIFICA (NTC 2018)
	Definizione dell'azione di trazione N = 82265 [N] Definizione della geometria dell'unione l₁ = 50 [mm] a_w = 3,53 [mm] A_w = 176,5 [mm ²]	Metodo direzionale $\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_{tk}}{\beta \gamma_{M2}}$ Metodo semplificato $F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} = \frac{a_w f_{tk}}{\sqrt{3} \beta \gamma_{M2}}$
OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura τ _∥ = 233,045326 [N/mm ²] Agente sui cordoni paralleli all'azione		







DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA DEL TERRENO - CALCOLO DELLA RESISTENZA DELL PALIFICATA

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE						
strato	profondità strato da P.C	angolo d'attrito	peso specifico	coesione efficace	coesione non drenata	grado di consolidazione
n°	z [m]	ϕt [°]	γt [KN/m3]	c [KN/m2]	cu [KN/m2]	OCR
1	5,2	22	18	0	0	1
2	6,2	20	19	0	0	1
3	8	27	22	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

FALDA	
profondità della falda	peso specifico acqua
za [m]	ya [KN/m3]
6	10

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI PALI IMPIEGATI		
Tipo di palo	palo	trivellato
interasse tra i pali	ip [m]	0
Diametro del palo	Dp [m]	0,3
area del palo	Ap [m2]	0,07
barre d'armatura long.	ϕ [mm]	16
numero barre long.	n°b	6
Area totale d'armatura long.	As [cm2]	12,06
staffe	ϕt [mm]	8
passo staffe	s [mm]	200
Lunghezza del palo	Lp [m]	8
peso proprio del palo	Wp [KN]	14,14
sottospinta idraulica	Wa [KN]	1,41
quota d'imposta della fondazione	h' [m]	0,6
Profondità d'imposta del palo	L [m]	8,6
profondità di terreno di riporto/vegetale	ht [m]	0,6
coesione non drenata media	cu,m [KN/m2]	0
coesione media	c,m [KN/m2]	0
peso specifico medio	$\gamma t,m$ [KN/m3]	19,67

CALCOLO DEL FATTORE DI EFFICENZA DELLA PALIFICATA				
APPROCCIO converse-labarre				approccio sperimentale
n° file di pali	n° pali per fila	ap	E1	E2
mp	np			
1	1	1,571	1,00	1

PARAMETRI GEOTECNICI AGLI SLU			
APPROCCIO A1+M1+R3			
A1	$\gamma G1$	$\gamma G2$	γQ
	1,3	1,5	1,5
M1	C	ϕt	γt
	1	1	1

strato	profondità strato	angolo d'attrito	peso specifico	coesione efficace	coesione non drenata	grado di consolidazione
n°	z [m]	ϕt [°]	γt [KN/m3]	c [KN/m2]	cu [KN/m2]	OCR
1	5,2	22	18	0	0	1
2	6,2	20	19	0	0	1
3	8	27	22	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL PALO						
strato	$\Delta h1$	k1	$\delta 1$	σvi	Qsk	σvpi
n°	[m]			KN/m2	KN	KN
1	4,6	0,63	0,26	52,20	37,03	93,60
2	1	0,66	0,23	96,90	14,24	64,60
3	2,8	0,55	0,31	52,80	24,72	154,00
4		1,00	0,00			
5		1,00	0,00			
6		1,00	0,00			
7		1,00	0,00			
8		1,00	0,00			
9		1,00	0,00			
10		1,00	0,00			

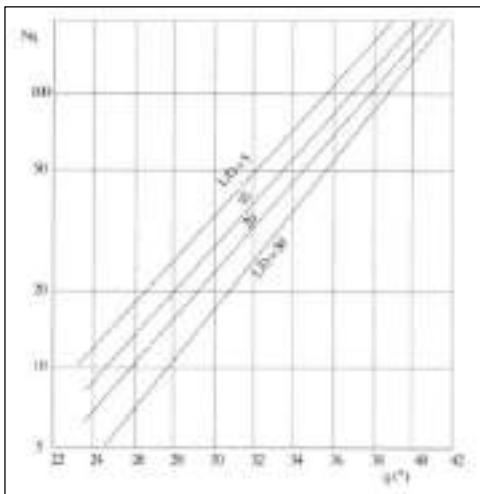
CALCOLO CAPACITA' PORTANTE						
ϕd [°]	Lp/Dp	$\phi_{corr. abaco}$ [°]	Nq	σvp [KN/m2]	Qpk [KN]	Qsk [KN]
24	26,67	21,00	5	312,2	110,3	76,0

DEFINIZIONE DEI FATTORI DI CORRELAZIONE/CORREZIONE						
$\xi 1$	$\xi 2$	γs	γst	γb	γ	γT
1,7	1,7	1,15	1,25	1,3	1,15	1,3

SOLLECITAZIONI AGENTI SUL SINGOLO PALO			
Ned,c [KN]	Ned,t [KN]	Ved,max [KN]	Med, max [KNm]
10,69	1,39	0,73	5,26

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO			
CAPACITA' LATERALE			
Qsk [KN]	Qsk,u [KN]	Qsd,c [KN]	Qsd,t [KN]
75,99	44,70	38,87	35,76
CAPACITA' PER CARICO DI PUNTA			
Qpk [KN]	Qpk,u [KN]	Qpd [KN]	
110,28	64,87	49,90	

VERIFICA GEOTECNICA			
RESISTENZA ASSIALE DEL PALO IN COMPRESSIONE		RESISTENZA ASSIALE DEL PALO IN TRAZIONE	
Qpc [KN]	76,0	QPt [KN]	23,04
NED,c [KN]	10,69	NED,t [KN]	1,39
Qpc/NED>1	✓	QPt/NED>1	✓



VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - COMPRESSIONE						
n	AS [cm2]	fyd [N/mm2]	fcd [N/mm2]	NED,slu [KN]	Nrd,slu [KN]	Nrd/Ned
15	12,06	391,30	14,11	10,69	498,69	✓

VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - FLESSIONE							
In assenza di apposite verifiche di duttilità Mrd >1.5 Med							
Ec [N/mm2]	Jp [cm4]	modulo Winkler K [daN/cm3]	λ [mm]	fattore amplificativo	Med [KNm]	Mrd [KNm]	Mrd/Med>1
31447,16	39760,78	0,83	2117,02	1,50	5,26	118,1	✓

VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - TAGLIO						
d [mm]	bw [m]	αc	v	cotg(θ)	α [°]	Vrd,c [KN]
180,0	240,0	1	0,50	1	90	152,39
Ast [cm2]	s [mm]	d [mm]	cotg(α)	cotg(θ)	fyd [N/mm2]	Vrd,s [KN]
1,01	200	180,0	0,00	1,00	391,30	35,40

VERIFICA A TAGLIO					
In assenza di apposite verifiche di duttilità Vrd >1.3 Ved					
Vrd,c [KN]	Vrd,s [KN]	Vrd min [KN]	fattore amplificativo	Ved [KN]	Vrd/Ved>1
152,39	35,40	35,40	1,30	0,95	✓

VERIFICA DELLA PERCENTUALE D'ARMATURA LONGITUDINALE				
AS [cm2]	Ap [cm2]	As/Ap	limite min.1	limite min.2
12,1	706,86	0,017	0,0033	0,01

VERIFICA SPAZIATURA ARMATURA TRASVERSALE			
s [mm]	s max 1 [mm]	s max 2 [mm]	
200,0	128,00	96	!

VERIFICA PER INSTABILITA' A COMPRESSIONE				
modulo di winkler	diametro palo	modulo fondazione	rigidezza flessionale	carico critico
K [daN/cm3]	Dp [m]	Wf [KN/m2]	Jc rid [m4]	Ncr [KN]
0,83	0,3	2490	0,00013	6277,3

VERIFICA PER CARICHI ORIZZONTALI - ROTAZIONE IMPEDITA		
momento plastico del palo	Myk [KNm]	118,1
costante di sottofondo	Kp	0,83

Tipo di terreno	incoerente	
Meccanismo di rottura per palo corto	Hlim [KN]	Mmax [KNm]
	470,11	2507,264
Meccanismo di rottura per palo intermedio	Hlim [KN]	
	171,47	
Meccanismo di rottura per palo lungo	Hlim [KN]	
	97,36	

VERIFICA GEOTECNICA	Hlim [KN]	97,36
VERIFICA ALLE AZIONI TRASVERSALI	Hlim,d [KN]	74,89
	Hlim,d/Ved	✓

rif. tabella Mrd - RCK 300 - B450C		
D [m]	armatura	Mrd [KNm]
0,3	6φ16	118,1
0,3	8φ16	147,6
0,3	8φ20	219,5
0,4	8φ16	213,7
0,4	8φ20	317,6
0,4	10φ18	324,1
0,4	10φ20	393,5
0,5	10φ16	341
0,5	10φ20	515
0,5	12φ18	505,6
0,5	12φ20	615,4
0,5	12φ24	855,2
0,6	10φ18	525,3
0,6	10φ20	638,6
0,6	12φ20	761,9
0,6	14φ20	881,9
0,6	14φ24	1227
0,8	10φ18	733,7
0,8	10φ20	891,8
0,8	12φ20	1057
0,8	14φ18	1005
0,8	14φ20	1229
0,8	14φ24	1737



Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

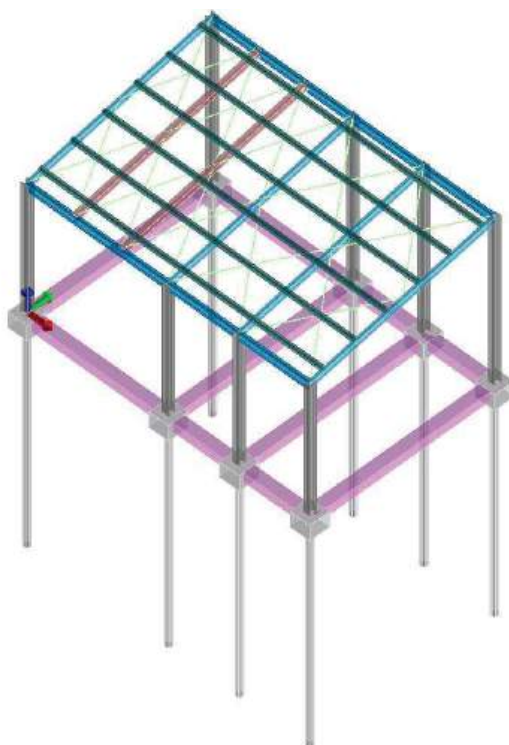
Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	ENTRY (build 2021-05-192)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE (Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it

Descrizione	
Progetto	Tettoia 02
Ubicazione	Comune di PORTO AZZURRO (LI) (Regione TOSCANA) Località PORTO AZZURRO (LI) Longitudine 10.399, Latitudine 42.766

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO_SAP Modulo Geotecnico, PRO_CAD nodi acciaio e PRO_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Progetto



Contenuti della relazione:

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

STAMPA DEI RISULTATI

21 aprile 2023

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE.....	2
Progetto	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE.....	5
Premessa	5
Descrizione generale dell'opera	5
Quadro normativo di riferimento adottato	5
Azioni di progetto sulla costruzione	6
Modello numerico	6
Informazioni sul codice di calcolo	7
Modellazione delle azioni	8
Combinazioni e/o percorsi di carico	8
Verifiche agli stati limite ultimi	10
Verifiche agli stati limite di esercizio	10
RELAZIONE SUI MATERIALI	10
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	13
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....	13
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI.....	18
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	18
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI	20
LEGENDA TABELLA DATI NODI	20
TABELLA DATI NODI.....	20
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	22
TABELLA DATI TRAVI	22
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO.....	25
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI	25
MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	29
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....	29
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO	32
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO	32
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI	37
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO	37
AZIONE SISMICA.....	45

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA	45
Parametri della struttura	45
RISULTATI ANALISI SISMICHE.....	48
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE	48
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	58
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	58
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO	64
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO.....	64
VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.....	66
LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.	66
PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI.....	67
STATI LIMITE D' ESERCIZIO	72
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO	72

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

Descrizione generale dell'opera

Vedi relazione A3 e A8

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	INDUSTRIALE
Ubicazione	Comune di PORTO AZZURRO (LI) (Regione TOSCANA)
	Località PORTO AZZURRO (LI)
	Longitudine 10.399, Latitudine 42.766

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]
II	50.0	1.0	50.0

Fattore di struttura/comportamento
Non dissipativa. $q=1$

Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo "normativa di riferimento" è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

Progetto-verifica degli elementi	
Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
Azione sismica	
Norma applicata per l'azione sismica	D.M. 17-01-2018

Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F}$ dove \mathbf{K} = matrice di rigidezza

\mathbf{u} = vettore spostamenti nodali

\mathbf{F} = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo TRUSS	(biella-D2)
Elemento tipo BEAM	(trave-D2)
Elemento tipo MEMBRANE	(membrana-D3)
Elemento tipo PLATE	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo BOUNDARY	(molla)
Elemento tipo STIFFNESS	(matrice di rigidezza)
Elemento tipo BRICK	(elemento solido)
Elemento tipo SOLAIO	(macro elemento composto da più membrane)

Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI

Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	NO
Analisi lineare	SI

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	ENTRY (build 2021-05-192)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

Affidabilità dei codici utilizzati
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	74
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	126
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	35
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	1300.00
Ymin =	-46.54
Ymax =	896.69
Zmin =	0.00
Zmax =	765.00

Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastrì	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	NO
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	SI
Fondazioni di tipo trave	SI
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO

SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	SI

Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

altri risultati significativi:

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuipi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

RELAZIONE SUI MATERIALI

Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 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" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO". Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.

CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale ν
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

1	c.a.	Resistenza Rc	resistenza a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
	a		

4 legno

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

[illegible]

Aste acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Beta assegnato	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80		
Verifica come controvento	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	NO	NO	NO	NO		
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25	1.25	1.25	1.25		

Pilastracci acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato		
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00	1.80	1.80	2.00
	2.00	2.00	2.00	2.00		
2-2 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	1377.00	1080.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato
	Assegnato	Assegnato	Assegnato	Assegnato		
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00	1.80	1.80	2.00
	2.00	2.00	2.00	2.00		
3-3 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	1377.00	1080.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.80	1.80	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
1-1 Beta * L assegnato [cm]	0.0	0.0	0.0	1377.00	1080.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25	1.25	1.25	1.25		
Effetti del 2 ordine	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	SI	NO	NO	NO		
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Lunghezze libere						
3-3 Beta * L automatico	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	NO	NO	NO		
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
3-3 Beta assegnato [cm]	150.00	0.0	0.0	1230.00	0.0	0.0
	0.0	150.00	216.33	325.00		
2-2 Beta * L automatico	NO	SI	SI	NO	SI	SI
	SI	NO	NO	NO		
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
2-2 Beta * L assegnato [cm]	432.50	0.0	0.0	615.00	0.0	0.0
	0.0	432.50	216.33	325.00		
1-1 Beta * L automatico	NO	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	NO	NO	NO		
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
1-1 Beta * L assegnato [cm]	432.50	0.0	0.0	1230.00	0.0	0.0
	0.0	432.50	216.33	325.00		
Generalità						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
	1.05	1.05	1.05	1.05		
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
	1.25	1.25	1.25	1.25		
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Momenti equivalenti	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Progetta a filo	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO		
Af inf: da q*L*L /	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Armatura						
Minima tesa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	0.15
	0.20	0.15	0.15	0.15		
Minima compressa	0.31	0.20	0.13	2.000e-02	0.31	5.000e-02
	0.20	5.000e-02	5.000e-02	5.000e-02		
Massima tesa	0.78	4.00	4.00	4.00	0.78	3.00
	4.00	3.00	3.00	3.00		
Da sezione	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	SI	NO	NO	NO		
Usa armatura teorica	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO		
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kg/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4300.00
	4500.00	4300.00	4300.00	4300.00		
Tensione fy staffe [kg/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4300.00
	4500.00	4300.00	4300.00	4300.00		
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C		
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15	1.15	1.15		
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.60
	1.50	1.60	1.60	1.60		
Verifiche con N costante	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Fattore di redistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Modello per il confinamento						
Relazione tensio-deformativa	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander	Mander
	Mander	Mander	Mander	Mander		
Incrudimento acciaio	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03
	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03	5.000e-03		
Fattore lambda	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
epsilon max,s	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02
	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02	4.000e-02		
epsilon cu2	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03
	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03	4.500e-03		
epsilon c2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.000e-03
	0.0	2.000e-03	2.000e-03	2.000e-03		
epsilon cy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.500e-03
	0.0	1.500e-03	1.500e-03	1.500e-03		
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kg/cm2]	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50	97.50
	97.50	97.50	97.50	97.50		
Tensione amm. acciaio [kg/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00		
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00	15.00	15.00		

Travi c.a.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
Staffe						
Diametro staffe	0.0	12.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	10.00	0.0	0.0	0.0		
Passo minimo [cm]	4.00	10.00	4.00	4.00	4.00	5.00
	5.00	5.00	5.00	5.00		
Passo massimo [cm]	30.00	25.00	30.00	30.00	30.00	30.00
	25.00	30.00	30.00	30.00		
Passo raffittito [cm]	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	10.00	15.00	15.00	15.00		
Lunghezza zona raffittita [cm]	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
	50.00	50.00	50.00	50.00		
Ctg(Teta) Max	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	2.50	2.50	2.50	2.50		
Percentuale sagomati	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Luce di taglio per GR [cm]	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
Adotta scorrimento medio	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	NO	SI	SI	SI		
Torsione non essenziale inclusa	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		

Solai e pannelli	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
Generalità						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO		
Af inf: da traliccio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Consenti armatura a taglio	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO		
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	SI	SI	SI	SI		
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	16.00
	20.00	16.00	16.00	16.00		
Incremento fascia piena [cm]	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.00	5.00	5.00	5.00		
Armatura						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	0.15	0.15	0.15	0.15		
Massima tesa	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	3.00	3.00	3.00	3.00		
Minima compressa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Af/h [cm]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02
	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02		
Stati limite ultimi						
Tensione fy [kg/cm2]	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4300.00
	4500.00	4300.00	4300.00	4300.00		
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C
	tipo C	tipo C	tipo C	tipo C		
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	1.15	1.15	1.15	1.15		
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.60
	1.50	1.60	1.60	1.60		
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0		
Tensioni ammissibili						
Tensione amm. cls [kg/cm2]	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	97.50
	85.00	97.50	97.50	97.50		
Tensione amm. acciaio [kg/cm2]	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00
	2600.00	2600.00	2600.00	2600.00		
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	15.00	15.00	15.00	15.00		
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	1.00	1.00	1.00	1.00		
Verifica freccia						
Infinita	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	500.00

MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

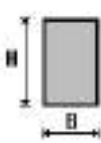
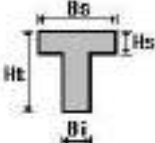
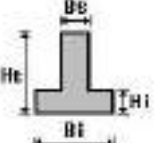
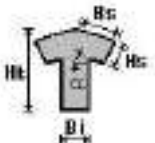

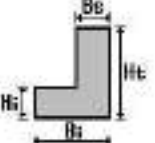
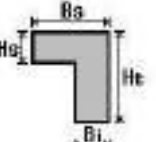
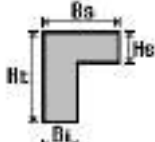
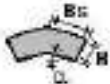
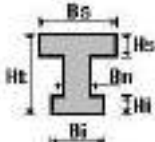
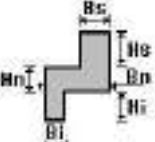
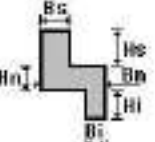
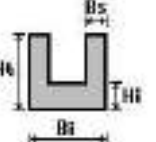
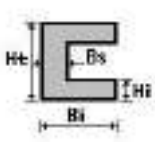
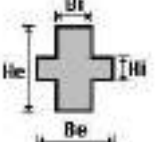
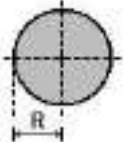
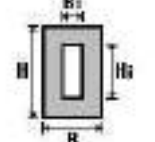
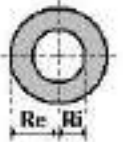
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

					
rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
					
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
					
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEA 300	112.50	0.0	0.0	85.20	6310.00	1.826e+04	420.60	1259.50	641.20	1383.30
2	IPE 330	62.60	0.0	0.0	28.10	788.00	1.177e+04	98.50	713.10	153.70	804.30
3	HEA 160	38.80	0.0	0.0	12.20	616.00	1673.00	76.90	220.10	117.60	245.10
4	controvento di falda-Circolare: r=1	3.14	2.65	2.65	1.57	0.79	0.79	0.79	0.79	1.33	1.33
5	IPE 270	45.90	0.0	0.0	15.90	420.00	5790.00	62.20	428.90	97.00	484.00
7	cordoli di fondazione- Rettangolare: b=50 h=40	2000.00	1666.67	1666.67	5.498e+05	4.167e+05	2.667e+05	1.667e+04	1.333e+04	2.500e+04	2.000e+04
8	HEA 240	76.80	0.0	0.0	41.60	2769.00	7763.00	230.70	675.10	351.70	744.60

MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

Nodo	numero del nodo.
X	valore della coordinata X
Y	valore della coordinata Y
Z	valore della coordinata Z
Note	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
Note	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
Rig. TX	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
9	0.0	0.0	600.0	10	650.0	0.0	600.0	11	975.0	0.0	600.0
12	1300.0	0.0	600.0	13	1300.0	850.0	765.0	14	975.0	850.0	765.0
15	650.0	850.0	765.0	16	0.0	850.0	765.0	17	1300.0	58.5	611.3
18	1300.0	791.7	753.7	19	975.0	58.5	611.3	20	975.0	791.7	753.7
21	650.0	58.5	611.3	22	650.0	791.7	753.7	23	0.0	58.5	611.3
24	0.0	791.7	753.7	25	650.0	498.4	696.7	26	975.0	645.0	725.2
27	1300.0	205.1	639.8	28	1300.0	427.6	683.0	29	216.7	850.0	765.0
30	216.7	791.7	753.7	31	1300.0	-46.5	611.3	32	650.0	-46.5	611.3
33	1300.0	351.8	668.3	34	1300.0	498.4	696.7	35	975.0	427.6	683.0
36	1300.0	645.0	725.2	37	0.0	427.6	683.0	38	975.0	896.7	753.7
39	650.0	427.6	683.0	40	1300.0	896.7	753.7	41	0.0	896.7	753.7
42	433.3	645.0	725.2	43	216.7	0.0	600.0	44	216.7	58.5	611.3
45	433.3	850.0	765.0	46	650.0	896.7	753.7	47	975.0	351.8	668.3
48	0.0	-46.5	611.3	49	975.0	205.1	639.8	50	650.0	645.0	725.2
51	975.0	-46.5	611.3	52	975.0	498.4	696.7	53	0.0	205.1	639.8
54	0.0	351.8	668.3	55	0.0	498.4	696.7	56	0.0	645.0	725.2
57	216.7	205.1	639.8	58	216.7	351.8	668.3	59	216.7	498.4	696.7
60	216.7	645.0	725.2	61	650.0	205.1	639.8	62	650.0	351.8	668.3
63	433.3	791.7	753.7	64	216.7	427.6	683.0	65	433.3	0.0	600.0

66	433.3	58.5	611.3	67	433.3	427.6	683.0	68	433.3	205.1	639.8
69	433.3	351.8	668.3	70	433.3	498.4	696.7	71	216.7	-46.5	611.3
72	433.3	-46.5	611.3	73	216.7	896.7	753.7	74	433.3	896.7	753.7

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	FS=1						
2	650.0	0.0	0.0	FS=1						
3	975.0	0.0	0.0	FS=1						
4	1300.0	0.0	0.0	FS=1						
5	1300.0	850.0	0.0	FS=1						
6	975.0	850.0	0.0	FS=1						
7	650.0	850.0	0.0	FS=1						
8	0.0	850.0	0.0	FS=1						

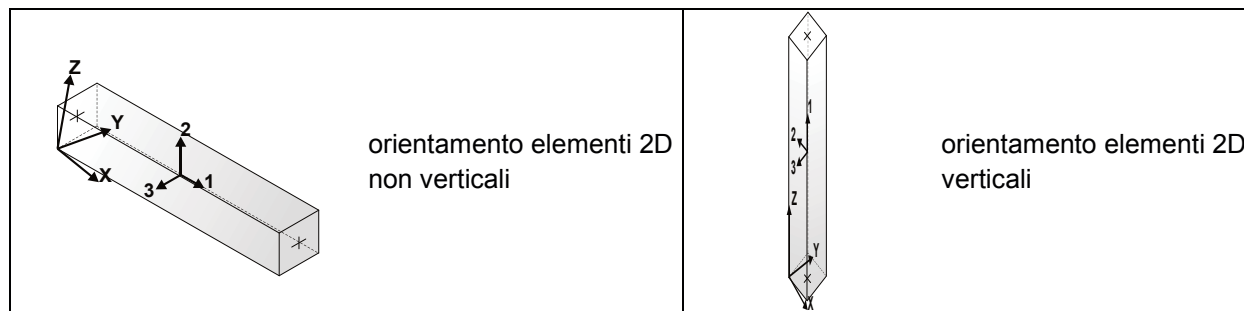
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

TABELLA DATI TRAVI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem.	numero dell'elemento
Note	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
Nodo I (J)	numero del nodo iniziale (finale)
Mat.	codice del materiale assegnato all'elemento
Sez.	codice della sezione assegnata all'elemento
Rotaz.	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
Svincolo I (J)	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
Wink V	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
Wink O	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	10	35	12	4	6					
2	Asta	39	11	12	4	6					
3	Asta	39	14	12	4	6					
4	Asta	15	35	12	4	6					
5	Asta	11	28	12	4	6					
6	Asta	35	12	12	4	6					
7	Asta	35	13	12	4	6					
8	Asta	14	28	12	4	6					
9	Asta	67	10	12	4	6					
10	Asta	65	39	12	4	6					
11	Asta	67	15	12	4	6					
12	Asta	45	39	12	4	6					
13	Asta	29	67	12	4	6					
14	Asta	64	45	12	4	6					
15	Asta	64	65	12	4	6					
16	Asta	43	67	12	4	6					
17	Asta	37	43	12	4	6					
18	Asta	9	64	12	4	6					
19	Asta	16	64	12	4	6					
20	Asta	37	29	12	4	6					
21	Trave	28	34	12	5	1					
22	Trave f.	6	5	1	7	7				0.98	0.98
23	Trave	20	18	12	3	10	10.00	000001	000001		
24	Trave	63	22	12	3	9	10.00	100110	000001		
25	Trave	42	63	12	8	8					
26	Trave	11	12	12	2	3					
27	Pilas.	7	15	12	1	4	90.00				
28	Pilas.	8	16	12	1	4	90.00				
29	Pilas.	1	9	12	1	5	90.00				
30	Trave	24	30	12	3	9	10.00	000001	100110		
31	Pilas.	4	12	12	1	5	90.00				
32	Trave	39	25	12	5	1					
33	Pilas.	3	11	12	1	5	90.00				
34	Trave	22	20	12	3	10	10.00	000001	000001		
35	Trave	19	17	12	3	10	10.00	000001	000001		
36	Trave f.	1	2	1	7	7				0.98	0.98
37	Trave f.	2	3	1	7	7				0.98	0.98
38	Trave f.	3	4	1	7	7				0.98	0.98
39	Trave f.	8	7	1	7	7				0.98	0.98
40	Trave f.	7	6	1	7	7				0.98	0.98
41	Pilas.	6	14	12	1	4	90.00				
42	Trave	14	13	12	2	3					
43	Trave f.	1	8	1	7	7				0.98	0.98
44	Trave	16	29	12	2	3			100000		
45	Trave	10	11	12	2	3					
46	Pilas.	2	10	12	1	5	90.00				
47	Trave	9	43	12	2	3					
48	Trave	65	10	12	2	3					
49	Trave	66	21	12	3	9	10.00	100110	000001		
50	Trave	33	28	12	5	1					
51	Trave	35	52	12	5	1					
52	Trave	47	35	12	5	1					
53	Trave	58	64	12	8	8					
54	Trave	64	59	12	8	8					
55	Trave	23	44	12	3	9	10.00	000001	100110		
56	Trave	62	39	12	5	1					
57	Pilas.	5	13	12	1	4	90.00				
58	Trave	15	14	12	2	3					
59	Trave	9	23	12	5	1					
60	Trave	23	53	12	5	1					
61	Trave	24	16	12	5	1					
62	Trave	43	44	12	8	8		000001			
63	Trave	44	57	12	8	8					
64	Trave	30	29	12	8	8			000001		
65	Trave	10	21	12	5	1					
66	Trave	21	61	12	5	1					
67	Trave	22	15	12	5	1					
68	Trave	11	19	12	5	1					
69	Trave	19	49	12	5	1					
70	Trave	20	14	12	5	1					
71	Trave	12	17	12	5	1					
72	Trave	17	27	12	5	1					
73	Trave	18	13	12	5	1					

74	Trave	53	54	12	5	1								
75	Trave	62	47	12	3	10	10.00	000001	000001					
76	Trave	55	56	12	5	1								
77	Trave	56	24	12	5	1								
78	Trave	57	58	12	8	8								
79	Trave	47	33	12	3	10	10.00	000001	000001					
80	Trave	59	60	12	8	8								
81	Trave	60	30	12	8	8								
82	Trave	61	62	12	5	1								
83	Trave	55	59	12	3	9	10.00	000001	100110					
84	Trave	25	50	12	5	1								
85	Trave	50	22	12	5	1								
86	Trave	49	47	12	5	1								
87	Trave	70	25	12	3	9	10.00	100110	000001					
88	Trave	52	26	12	5	1								
89	Trave	26	20	12	5	1								
90	Trave	27	33	12	5	1								
91	Trave	25	52	12	3	10	10.00	000001	000001					
92	Trave	34	36	12	5	1								
93	Trave	36	18	12	5	1								
94	Trave	52	34	12	3	10	10.00	000001	000001					
95	Trave	56	60	12	3	9	10.00	000001	100110					
96	Trave	42	50	12	3	9	10.00	100110	000001					
97	Trave	50	26	12	3	10	10.00	000001	000001					
98	Trave	26	36	12	3	10	10.00	000001	000001					
99	Trave	53	57	12	3	9	10.00	000001	100110					
100	Trave	69	67	12	8	8								
101	Trave	67	70	12	8	8								
102	Trave	65	66	12	8	8		000001						
103	Trave	66	68	12	8	8								
104	Trave	63	45	12	8	8					000001			
105	Trave	68	69	12	8	8								
106	Trave	70	42	12	8	8								
107	Trave	29	45	12	2	3								
108	Trave	45	15	12	2	3								
109	Trave	69	62	12	3	9	10.00	100110	000001					
110	Trave	54	37	12	5	1								
111	Trave	37	55	12	5	1								
112	Trave	68	61	12	3	9	10.00	100110	000001					
113	Trave	54	58	12	3	9	10.00	000001	100110					
114	Trave	61	49	12	3	10	10.00	000001	000001					
115	Trave	49	27	12	3	10	10.00	000001	000001					
116	Trave	43	65	12	2	3								
117	Trave	21	19	12	3	10	10.00	000001	000001					
118	Trave f.	2	7	1	7	7						0.98	0.98	
119	Trave f.	3	6	1	7	7						0.98	0.98	
120	Trave f.	4	5	1	7	7						0.98	0.98	
121	Trave	44	66	12	3	9	10.00	100000						
122	Trave	57	68	12	3	9	10.00	100000						
123	Trave	58	69	12	3	9	10.00	100000						
124	Trave	59	70	12	3	9	10.00	100000						
125	Trave	60	42	12	3	9	10.00	100000						
126	Trave	30	63	12	3	9	10.00	100000						

MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello. Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Tipo	Tipo di carico Variab. Carico variabile generico Var. rid. Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...) Neve Carico di neve
G1k	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
G2k	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
Qk	carico variabile
Fatt. A	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."
S sis.	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
Psi 0	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore raro
Psi 1	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore frequente
Psi 2	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: per valore quasi permanente
Psi S 2	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: per la definizione delle masse sismiche
Fatt. Fi	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

Elem	numero dell'elemento
Tipo	codice di comportamento S elemento utilizzato solo per scarico C elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido P elemento utilizzato come pannello M scarico monodirezionale B scarico bidirezionale
Id.Arch.	Identificativo dell' archivio
Mat	codice del materiale assegnato all'elemento
Spessore	spessore dell'elemento (costante)
Orditura	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali

Gk	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
Qk	carico variabile solaio
Nodi	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto x/d e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	numero identificativo dell'elemento
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
Pos.	Ascissa del punto di verifica
F ist, F infi	Frecce istantanee e a tempo infinito
Momento	Momento flettente
Taglio	Sollecitazione di taglio
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup.	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
AfV	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
Beff	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:	
sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
sf max	Massima tensione nell'acciaio
tau max	Massima tensione tangenziale nel cls
simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:	
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)
verif.	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Verif.V	rapporto S_d/S_u con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rFfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
rFyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di

Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

Elem.	Numero identificativo dell'elemento
Stato	Codice di verifica
Ver. c.c.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
Ver. c.d.	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
Ver. c.cin.	Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
Ver. CIS	Rapporto p_a/p_r (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
Z	Quota del baricentro dell'elemento
T1	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
Ta	Periodo proprio della parete
Sa	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
pa	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
pr	Pressione resistente del meccanismo ad arco
Drift	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
Beta a	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

ID Arch.	Tipo	G1k kg/cm2	G2k kg/cm2	Qk kg/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Neve	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat.	Spessore	Orditura	G1k kg/cm2	G2k kg/cm2	Qk kg/cm2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	50	26	20	22	
2	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	21	32	51	19	
3	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	19	51	31	17	
4	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	18	40	38	20	
5	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	19	17	27	49	
6	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	49	27	33	47	
7	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	47	33	34	52	
8	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	52	34	36	26	
9	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	26	36	18	20	
10	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	20	38	46	22	
11	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	21	19	49	61	
12	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	61	49	47	62	
13	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	62	47	52	25	

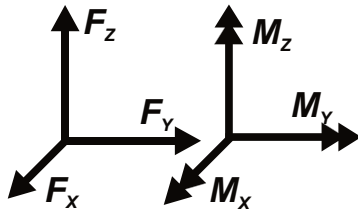
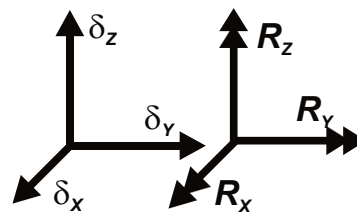
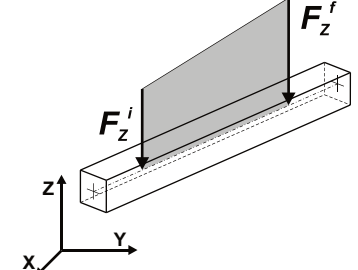
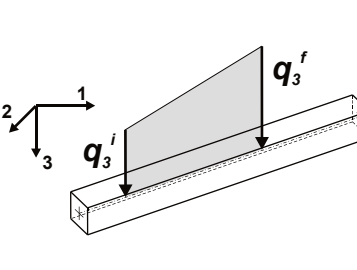
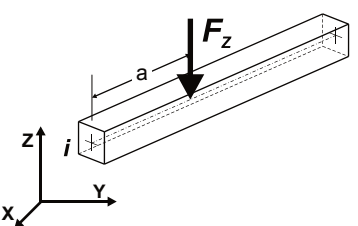
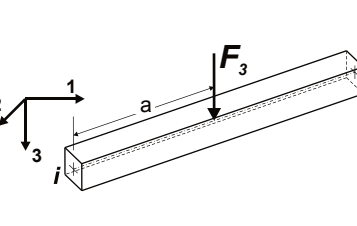
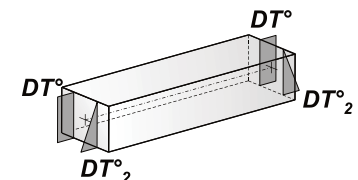
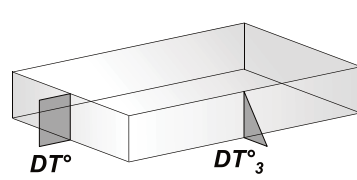
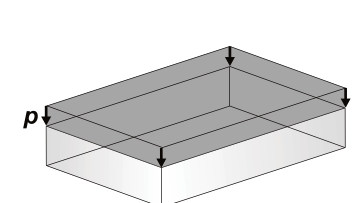
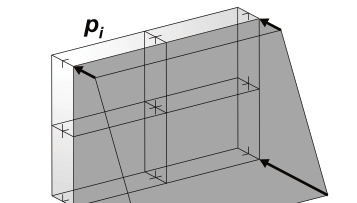
14	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	25	52	26	50
15	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	23	44	57	53
16	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	53	57	58	54
17	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	54	58	59	55
18	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	55	59	60	56
19	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	56	60	30	24
20	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	44	66	68	57
21	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	57	68	69	58
22	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	58	69	70	59
23	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	59	70	42	60
24	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	60	42	63	30
25	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	66	21	61	68
26	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	68	61	62	69
27	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	69	62	25	70
28	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	70	25	50	42
29	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	42	50	22	63
30	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	23	48	71	44
31	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	44	71	72	66
32	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	66	72	32	21
33	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	30	73	41	24
34	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	63	74	73	30
35	SM	1	m=11	1.0	90.0	1.00e-03	2.50e-03	5.30e-03	22	46	74	63

MODELLAZIONE DELLE AZIONI

LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

1	carico concentrato nodale 6 dati (forza F_x , F_y , F_z , momento M_x , M_y , M_z)
2	spostamento nodale impresso 6 dati (spostamento T_x , T_y , T_z , rotazione R_x , R_y , R_z)
3	carico distribuito globale su elemento tipo trave 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_x , f_y , f_z , m_x , m_y , m_z , ascissa di fine carico)
4	carico distribuito locale su elemento tipo trave 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di inizio carico) 7 dati (f_1 , f_2 , f_3 , m_1 , m_2 , m_3 , ascissa di fine carico)
5	carico concentrato globale su elemento tipo trave 7 dati (F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z , ascissa di carico)
6	carico concentrato locale su elemento tipo trave 7 dati (F_1 , F_2 , F_3 , M_1 , M_2 , M_3 , ascissa di carico)
7	variazione termica applicata ad elemento tipo trave 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
8	carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra 1 dato (pressione)
9	carico di pressione variabile su elemento tipo piastra 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
10	variazione termica applicata ad elemento tipo piastra 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
11	carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
12	gruppo di carichi con impronta su piastra 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

Tipo carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	kg/cm	kg/cm	kg/cm	kg	kg	kg
1	vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83	0.0	0.0	0.0	-8.83	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-8.83	0.0	0.0	0.0
2	Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16	0.0	0.0	0.0	23.16	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	23.16	0.0	0.0	0.0
7	vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26	0.0	0.0	0.0	-1.26	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-1.26	0.0	0.0	0.0
8	vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35	0.0	0.0	0.0	3.35	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	3.35	0.0	0.0	0.0
9	vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48	0.0	0.34	0.34	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.48	0.48	0.0	0.0	0.0	0.0
10	vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48	0.0	0.0	0.48	0.48	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.48	0.48	0.0	0.0	0.0

Tipo carico concentrato globale su trave

Id	Tipo	Pos.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
		cm	kg	kg	kg	kg cm	kg cm	kg cm
3	VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30	162.50	0.0	0.0	-353.30	0.0	0.0	0.0
4	Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00	162.50	0.0	0.0	2472.00	0.0	0.0	0.0
5	Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00	243.75	0.0	0.0	-177.00	0.0	0.0	0.0
6	Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00	243.75	0.0	0.0	1235.00	0.0	0.0	0.0
11	urto Y1-CG:pos. =125.00 Fy= 1.500e+04	125.00	0.0	1.500e+04	0.0	0.0	0.0	0.0
12	urto X1-CG:pos. =125.00 Fx= 1.500e+04	125.00	1.500e+04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	carico mezzi 1-CG:pos. =225.00 Fz=-4500.00	225.00	0.0	0.0	-4500.00	0.0	0.0	0.0
14	carico mezzi 2-CG:pos. =425.00 Fz=-4500.00	425.00	0.0	0.0	-4500.00	0.0	0.0	0.0

SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	Sigla	Tipo	Descrizione
1	Ggk	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	NA	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	NA	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
7	Qtk	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
8	Qvk	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
9	Esk	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
10	Edk	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
11	Etk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
12	Pk	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
4	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:0.80 per 26 CDC=Qk (variabile generico) urtoX1
			partecipazione:0.80 per 27 CDC=Qk (variabile generico) urtoY1
			partecipazione:0.80 per 28 CDC=Qk (variabile generico) Urto X2
			partecipazione:0.80 per 29 CDC=Qk (variabile generico) Urto Y2
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
13	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) vento di bordo	Azioni applicate:
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
14	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY1 Pressione	Azioni applicate:
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 99 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 112 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
			D2 :da 114 a 115 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 122 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
15	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY1 Depressione	Azioni applicate:
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 99 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 112 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
			D2 :da 114 a 115 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 122 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
16	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY2 Pressione	Azioni applicate:
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 95 a 98 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 125 Azione : vento Y1+-DG:Fzi=-8.83 Fzf=-8.83
17	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VY2 Depressione	Azioni applicate:
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 95 a 98 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 125 Azione : Vento Y1--DG:Fzi=23.16 Fzf=23.16
18	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX1 Pressione	Azioni applicate:
			D2 : 30 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
			D2 : 55 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
			D2 : 83 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
			D2 : 95 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
			D2 : 99 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
			D2 : 113 Azione : VentoX1+-CG:pos. =162.50 Fz=-353.30
19	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX1 Depressione	Azioni applicate:
			D2 : 30 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
			D2 : 55 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
			D2 : 83 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
			D2 : 95 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
			D2 : 99 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
			D2 : 113 Azione : Vento X1--CG:pos. =162.50 Fz=2472.00
20	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX2 Pressione	Azioni applicate:
			D2 : 23 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
			D2 : 35 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
			D2 : 79 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
			D2 : 94 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
			D2 : 98 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
			D2 : 115 Azione : Vento X2+-CG:pos. =243.75 Fz=-177.00
21	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VX2 Depressione	Azioni applicate:
			D2 : 23 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
			D2 : 35 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
			D2 : 79 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
			D2 : 94 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
			D2 : 98 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
			D2 : 115 Azione : Vento X2--CG:pos. =243.75 Fz=1235.00
22	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) V uniforme -	Azioni applicate:
			D2 :da 23 a 24 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 30 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 34 a 35 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 49 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 55 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 75 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 79 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 83 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 87 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 91 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 :da 94 a 99 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 109 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 :da 112 a 115 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 117 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
			D2 :da 121 a 126 Azione : vento uniforme --DG:Fzi=3.35 Fzf=3.35
23	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) V uniforme +	Azioni applicate:
			D2 :da 23 a 24 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 26 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 27 a 29 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 30 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 31 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 33 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 34 a 35 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 41 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 42 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 :da 44 a 45 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 46 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 :da 47 a 48 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 49 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 55 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 57 Azione : vento di bordo Y/X+-DG:Fxi=0.34 Fxf=0.48 Fyi=0.34 Fyf=0.48
			D2 : 58 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 75 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 79 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 83 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 87 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 91 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 :da 94 a 99 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 :da 107 a 108 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 109 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 :da 112 a 115 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 : 116 Azione : vento di bordo travi--DG:Fyi=0.48 Fyf=0.48 Fzi=0.48 Fzf=0.48
			D2 : 117 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
			D2 :da 121 a 126 Azione : vento uniforme +-DG:Fzi=-1.26 Fzf=-1.26
24	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= 25.00	variazione termica:25.00
25	Qtk	CDC=Qtk (carico termico) dT= -25.00	variazione termica:-25.00
26	Qk	CDC=Qk (variabile generico) urtoX1	Azioni applicate:
			D2 : 29 Azione : urto X1-CG:pos. =125.00 Fx= 1.500e+04
27	Qk	CDC=Qk (variabile generico) urtoY1	Azioni applicate:
			D2 : 29 Azione : urto Y1-CG:pos. =125.00 Fy= 1.500e+04
28	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto X2	Azioni applicate:
			D2 : 46 Azione : urto X1-CG:pos. =125.00 Fx= 1.500e+04
29	Qk	CDC=Qk (variabile generico) Urto Y2	Azioni applicate:
			D2 : 46 Azione : urto Y1-CG:pos. =125.00 Fy= 1.500e+04
30	Qk	CDC=Qk carico mezzi...	Azioni applicate:
			D2 : 36 Azione : carico mezzi 1-CG:pos. =225.00 Fz=-4500.00
			D2 : 36 Azione : carico mezzi 2-CG:pos. =425.00 Fz=4500.00

DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente. Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

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

Combinazione fondamentale SLU

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

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

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$)	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota ≤ 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 m	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

	Coefficiente	EQU	A1	A2
	γf			

<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G1$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma G2$	0,8	0,8	0,8
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	γQi	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 16	
17	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 17	
18	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 18	
19	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 19	
20	SLU(acc.)	Comb. SLU (Accid.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 50	
51	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 51	
52	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 52	
53	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	59
60	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	60
61	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	61
62	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	62
63	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	63
64	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	64
65	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	65
66	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	66
67	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	67
68	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	68
69	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	69
70	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	70
71	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	71
72	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	72
73	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	73
74	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	74
75	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	75
76	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	76
77	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	77
78	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	78
79	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	79
80	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	80
81	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	81
82	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	82
83	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	83
84	SLD(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.)	84
85	SLE(r)	Comb. SLER 85	
86	SLE(r)	Comb. SLER 86	
87	SLE(r)	Comb. SLER 87	
88	SLE(r)	Comb. SLER 88	
89	SLE(r)	Comb. SLER 89	
90	SLE(r)	Comb. SLER 90	
91	SLE(r)	Comb. SLER 91	
92	SLE(r)	Comb. SLER 92	
93	SLE(r)	Comb. SLER 93	
94	SLE(r)	Comb. SLER 94	
95	SLE(r)	Comb. SLER 95	
96	SLE(r)	Comb. SLER 96	
97	SLE(r)	Comb. SLER 97	
98	SLE(r)	Comb. SLER 98	
99	SLE(r)	Comb. SLER 99	
100	SLE(r)	Comb. SLER 100	
101	SLE(f)	Comb. SLEF 101	
102	SLE(f)	Comb. SLEF 102	
103	SLE(f)	Comb. SLEF 103	
104	SLE(f)	Comb. SLEF 104	
105	SLE(f)	Comb. SLEF 105	
106	SLE(f)	Comb. SLEF 106	
107	SLE(f)	Comb. SLEF 107	
108	SLE(f)	Comb. SLEF 108	
109	SLE(f)	Comb. SLEF 109	
110	SLE(f)	Comb. SLEF 110	
111	SLE(f)	Comb. SLEF 111	
112	SLE(f)	Comb. SLEF 112	
113	SLE(f)	Comb. SLEF 113	
114	SLE(f)	Comb. SLEF 114	
115	SLE(f)	Comb. SLEF 115	
116	SLE(p)	Comb. SLEQP 116	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
53	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.0												
	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
77	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
78	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
79	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
80	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
81	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
82	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
83	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
84	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
85	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
87	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
88	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
89	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
90	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
91	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
92	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
93	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
94	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
95	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
96	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
97	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
98	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
99	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0												
100	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	1.00												
101	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[illegible]

AZIONE SISMICA

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento V_r e la probabilità di superamento P_{ver} associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno T_r e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T*c: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita V_n [anni]	Coeff. Uso	Periodo V_r [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
II	50.0	1.0	50.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente $S = S_s \cdot S_t$ (3.2.3)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, S_e , è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{array}{ll}
 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \\
 T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_e(T) = a_1 \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{array}$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S_s e C_c valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S_s e C_c vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S_s	
A	1,00	
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	1,
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	1,
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_v \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	1,

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento
T1	-
T2	In corrispondenza della sommità del pendio
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, S_{ve} , è definito dalle espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta} \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)
 \end{aligned}$$

I valori di S_s , T_B , T_C e T_D , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C
A B C D E	1.0	0.05 s	0.15 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.399	42.766	

SL	P _{ver}	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	30.1	0.019	2.610	0.273
SLD	63.0	50.3	0.024	2.670	0.296
SLV	10.0	474.6	0.050	2.880	0.340
SLC	5.0	974.8	0.060	2.980	0.372

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.019	1.500	2.610	0.481	0.147	0.440	1.674
SLD	0.024	1.500	2.670	0.554	0.155	0.464	1.694
SLV	0.050	1.500	2.880	0.869	0.170	0.510	1.800
SLC	0.060	1.500	2.980	0.988	0.180	0.541	1.841

RISULTATI ANALISI SISMICHE

LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

9. Esk caso di carico sismico con analisi statica equivalente

10. Edk caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	di	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica		Zona sismica
Accelerazione ag		Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo		Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q		Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND		Coefficiente di amplificazione q/q_{ND} delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S		Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD		Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo T1	proprio	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda		Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata Sd(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata Se(T1)	spettro	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata S (Tb-Tc)	spettro	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati		Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore q_{ND} ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura: $1 < q_{ND} = 2/3 * q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

a) analisi sismica statica equivalente:

- quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
- azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
 - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/L_s (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
 - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
 - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione η_T (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione η_T , η_P e η_D degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità $1000 \cdot \eta_T/h$ da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento d_E , area ridotta e dimensione A_2 , azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva, NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
d_E	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta A_r (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
A_r	Area ridotta efficace
Dim A_2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
$\Gamma_m c(a,s,t)$	Deformazioni di taglio dell' elastomero
V_{cr}	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1) $V > 0$
- 2) $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3) $\Gamma_m t < 5$
- 4) $\Gamma_m s < \Gamma_m \cdot (\text{caratteristica dell' elastomero})$
- 5) $\Gamma_m s < 2$
- 6) $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) $\alpha=0.0$ (ecc. +)	

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.496 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	0.0	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	0.0	-5.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	0.0	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.017	0.496	0.216	1.803e+04	90.0	1417.61	7.1	2.31	1.15e-02	0.0	0.0
2	2.054	0.487	0.216	1935.10	9.7	1.434e+04	71.6	0.01	7.47e-05	0.0	0.0
3	2.974	0.336	0.216	9.75	4.87e-02	4209.26	21.0	0.67	3.35e-03	0.0	0.0
4	6.351	0.157	0.206	7.13	3.56e-02	0.20	1.01e-03	35.22	0.2	0.0	0.0
5	6.494	0.154	0.203	12.75	6.36e-02	2.52	1.26e-02	3.99	1.99e-02	0.0	0.0
6	6.926	0.144	0.195	1.30	6.51e-03	4.19	2.09e-02	7205.24	36.0	0.0	0.0
7	7.724	0.129	0.182	9.86	4.92e-02	2.19	1.09e-02	50.05	0.2	0.0	0.0
8	8.248	0.121	0.176	6.12	3.05e-02	2.98e-06	0.0	0.26	1.29e-03	0.0	0.0
9	8.628	0.116	0.171	9.43e-04	4.71e-06	4.95	2.47e-02	1785.62	8.9	0.0	0.0
10	9.356	0.107	0.164	0.67	3.34e-03	3.56	1.78e-02	262.43	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9345.81			
In percentuale				99.91		99.76		46.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.496 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	0.0	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	0.0	5.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	0.0	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.017	0.496	0.216	1.803e+04	90.0	1417.76	7.1	2.31	1.15e-02	0.0	0.0
2	2.054	0.487	0.216	1935.35	9.7	1.434e+04	71.6	0.01	7.46e-05	0.0	0.0
3	2.974	0.336	0.216	9.75	4.87e-02	4209.33	21.0	0.67	3.35e-03	0.0	0.0
4	6.353	0.157	0.206	6.96	3.47e-02	0.22	1.09e-03	34.90	0.2	0.0	0.0
5	6.495	0.154	0.203	13.01	6.50e-02	2.50	1.25e-02	4.24	2.12e-02	0.0	0.0
6	6.926	0.144	0.195	1.30	6.51e-03	4.19	2.09e-02	7205.38	36.0	0.0	0.0
7	7.725	0.129	0.182	9.84	4.91e-02	2.19	1.09e-02	50.26	0.3	0.0	0.0
8	8.251	0.121	0.176	6.11	3.05e-02	0.0	0.0	0.19	9.47e-04	0.0	0.0
9	8.628	0.116	0.171	9.89e-04	4.94e-06	4.95	2.47e-02	1785.50	8.9	0.0	0.0
10	9.356	0.107	0.164	0.67	3.35e-03	3.56	1.78e-02	262.65	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9346.12			
In percentuale				99.91		99.76		46.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.465 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.020	0.495	0.216	1.985e+04	99.1	66.60	0.3	2.10	1.05e-02	0.0	0.0
2	2.152	0.465	0.216	114.49	0.6	1.656e+04	82.7	0.21	1.04e-03	0.0	0.0
3	2.837	0.353	0.216	14.07	7.02e-02	3342.65	16.7	0.59	2.93e-03	0.0	0.0
4	6.366	0.157	0.205	6.43	3.21e-02	0.05	2.61e-04	48.88	0.2	0.0	0.0
5	6.489	0.154	0.203	13.02	6.50e-02	1.40	6.97e-03	4.80	2.39e-02	0.0	0.0
6	6.934	0.144	0.195	1.32	6.61e-03	3.63	1.81e-02	7214.83	36.0	0.0	0.0
7	7.710	0.130	0.183	10.07	5.03e-02	1.12	5.60e-03	58.77	0.3	0.0	0.0
8	8.252	0.121	0.176	6.11	3.05e-02	4.18e-03	2.09e-05	0.04	2.20e-04	0.0	0.0
9	8.607	0.116	0.171	1.11e-03	5.54e-06	4.87	2.43e-02	1760.44	8.8	0.0	0.0
10	9.363	0.107	0.164	0.66	3.29e-03	3.58	1.79e-02	246.02	1.2	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9336.67			
In percentuale				99.91		99.77		46.61			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.512 sec.
			fattore q: 1.000
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.000
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	-65.00	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	-65.00	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	1.954	0.512	0.215	532.80	2.7	1.518e+04	75.8	0.66	3.27e-03	0.0	0.0
2	2.023	0.494	0.216	1.943e+04	97.0	471.49	2.4	1.66	8.31e-03	0.0	0.0
3	3.159	0.317	0.216	7.09	3.54e-02	4314.43	21.5	0.93	4.63e-03	0.0	0.0
4	6.340	0.158	0.206	7.69	3.84e-02	0.42	2.08e-03	23.40	0.1	0.0	0.0
5	6.504	0.154	0.203	12.81	6.40e-02	4.29	2.14e-02	4.92	2.46e-02	0.0	0.0
6	6.920	0.145	0.195	1.23	6.14e-03	5.02	2.51e-02	7195.79	35.9	0.0	0.0
7	7.749	0.129	0.182	9.51	4.75e-02	3.96	1.98e-02	38.21	0.2	0.0	0.0
8	8.248	0.121	0.176	6.18	3.08e-02	3.66e-03	1.82e-05	0.34	1.68e-03	0.0	0.0
9	8.649	0.116	0.171	9.61e-04	4.80e-06	5.08	2.53e-02	1818.60	9.1	0.0	0.0
10	9.358	0.107	0.164	0.70	3.47e-03	3.83	1.91e-02	265.98	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9350.48			
In percentuale				99.91		99.76		46.68			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.496 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	0.0	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	0.0	-5.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	0.0	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.017	0.496	0.088	1.803e+04	90.0	1417.61	7.1	2.31	1.15e-02	0.0	0.0
2	2.054	0.487	0.090	1935.10	9.7	1.434e+04	71.6	0.01	7.47e-05	0.0	0.0
3	2.974	0.336	0.095	9.75	4.87e-02	4209.26	21.0	0.67	3.35e-03	0.0	0.0
4	6.351	0.157	0.095	7.13	3.56e-02	0.20	1.01e-03	35.22	0.2	0.0	0.0
5	6.494	0.154	0.094	12.75	6.36e-02	2.52	1.26e-02	3.99	1.99e-02	0.0	0.0
6	6.926	0.144	0.090	1.30	6.51e-03	4.19	2.09e-02	7205.24	36.0	0.0	0.0
7	7.724	0.129	0.085	9.86	4.92e-02	2.19	1.09e-02	50.05	0.2	0.0	0.0
8	8.248	0.121	0.082	6.12	3.05e-02	2.98e-06	0.0	0.26	1.29e-03	0.0	0.0
9	8.628	0.116	0.080	9.43e-04	4.71e-06	4.95	2.47e-02	1785.62	8.9	0.0	0.0
10	9.356	0.107	0.076	0.67	3.34e-03	3.56	1.78e-02	262.43	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9345.81			
In percentuale				99.91		99.76		46.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.496 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	0.0	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
696.75	1368.83	627.76	498.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	0.0	5.39e-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	0.0	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.017	0.496	0.088	1.803e+04	90.0	1417.76	7.1	2.31	1.15e-02	0.0	0.0
2	2.054	0.487	0.090	1935.35	9.7	1.434e+04	71.6	0.01	7.46e-05	0.0	0.0
3	2.974	0.336	0.095	9.75	4.87e-02	4209.33	21.0	0.67	3.35e-03	0.0	0.0
4	6.353	0.157	0.095	6.96	3.47e-02	0.22	1.09e-03	34.90	0.2	0.0	0.0
5	6.495	0.154	0.094	13.01	6.50e-02	2.50	1.25e-02	4.24	2.12e-02	0.0	0.0
6	6.926	0.144	0.090	1.30	6.51e-03	4.19	2.09e-02	7205.38	36.0	0.0	0.0
7	7.725	0.129	0.085	9.84	4.91e-02	2.19	1.09e-02	50.26	0.3	0.0	0.0
8	8.251	0.121	0.082	6.11	3.05e-02	0.0	0.0	0.19	9.47e-04	0.0	0.0
9	8.628	0.116	0.080	9.89e-04	4.94e-06	4.95	2.47e-02	1785.50	8.9	0.0	0.0
10	9.356	0.107	0.076	0.67	3.35e-03	3.56	1.78e-02	262.65	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9346.12			
In percentuale				99.91		99.76		46.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.465 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	65.00	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	65.00	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	2.020	0.495	0.089	1.985e+04	99.1	66.60	0.3	2.10	1.05e-02	0.0	0.0
2	2.152	0.465	0.094	114.49	0.6	1.656e+04	82.7	0.21	1.04e-03	0.0	0.0
3	2.837	0.353	0.095	14.07	7.02e-02	3342.65	16.7	0.59	2.93e-03	0.0	0.0
4	6.366	0.157	0.095	6.43	3.21e-02	0.05	2.61e-04	48.88	0.2	0.0	0.0
5	6.489	0.154	0.094	13.02	6.50e-02	1.40	6.97e-03	4.80	2.39e-02	0.0	0.0
6	6.934	0.144	0.090	1.32	6.61e-03	3.63	1.81e-02	7214.83	36.0	0.0	0.0
7	7.710	0.130	0.085	10.07	5.03e-02	1.12	5.60e-03	58.77	0.3	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
8	8.252	0.121	0.082	6.11	3.05e-02	4.18e-03	2.09e-05	0.04	2.20e-04	0.0	0.0
9	8.607	0.116	0.080	1.11e-03	5.54e-06	4.87	2.43e-02	1760.44	8.8	0.0	0.0
10	9.363	0.107	0.076	0.66	3.29e-03	3.58	1.79e-02	246.02	1.2	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9336.67			
In percentuale				99.91		99.77		46.61			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
12	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.095 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.512 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	kg	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
765.00	2130.87	696.31	850.00	-65.00	0.0	731.25	850.00	1.641	0.073	0.0
753.68	1489.88	630.75	791.69	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
725.21	1471.07	622.09	645.04	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
696.75	1368.83	627.76	498.40	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
683.00	322.75	568.04	427.59	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
668.28	1375.60	627.36	351.75	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
639.81	1471.07	622.09	205.11	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
611.35	1490.08	630.73	58.46	-65.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600.00	8911.26	400.52	0.0	-65.00	0.0	731.25	0.0	1.641	0.688	0.0
Risulta	2.003e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	kg		kg		kg			
1	1.954	0.512	0.086	532.80	2.7	1.518e+04	75.8	0.66	3.27e-03	0.0	0.0
2	2.023	0.494	0.089	1.943e+04	97.0	471.49	2.4	1.66	8.31e-03	0.0	0.0
3	3.159	0.317	0.095	7.09	3.54e-02	4314.43	21.5	0.93	4.63e-03	0.0	0.0
4	6.340	0.158	0.095	7.69	3.84e-02	0.42	2.08e-03	23.40	0.1	0.0	0.0
5	6.504	0.154	0.094	12.81	6.40e-02	4.29	2.14e-02	4.92	2.46e-02	0.0	0.0
6	6.920	0.145	0.091	1.23	6.14e-03	5.02	2.51e-02	7195.79	35.9	0.0	0.0
7	7.749	0.129	0.085	9.51	4.75e-02	3.96	1.98e-02	38.21	0.2	0.0	0.0
8	8.248	0.121	0.082	6.18	3.08e-02	3.66e-03	1.82e-05	0.34	1.68e-03	0.0	0.0
9	8.649	0.116	0.079	9.61e-04	4.80e-06	5.08	2.53e-02	1818.60	9.1	0.0	0.0
10	9.358	0.107	0.076	0.70	3.47e-03	3.83	1.91e-02	265.98	1.3	0.0	0.0
Risulta				2.001e+04		1.998e+04		9350.48			
In percentuale				99.91		99.76		46.68			

Cmb	Pilas. 1000 etaT/h			etaT	inter. h	Pilas. 1000 etaT/h			etaT	inter. h	Pilas. 1000 etaT/h			etaT	inter. h
				cm	cm				cm	cm				cm	cm
53	27	0.81	0.62	765.0	28	0.82	0.62	765.0	29	0.95	0.57	600.0			
	31	0.81	0.49	600.0	33	0.82	0.49	600.0	41	0.81	0.62	765.0			
	46	0.85	0.51	600.0	57	0.80	0.61	765.0							
54	27	0.63	0.48	765.0	28	0.63	0.48	765.0	29	0.97	0.58	600.0			
	31	0.92	0.55	600.0	33	0.93	0.56	600.0	41	0.65	0.50	765.0			
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.64	0.49	765.0							
55	27	0.63	0.48	765.0	28	0.54	0.41	765.0	29	0.91	0.54	600.0			
	31	0.91	0.55	600.0	33	0.91	0.55	600.0	41	0.62	0.48	765.0			

	46	0.92	0.55	600.0	57	0.63	0.48	765.0				
56	27	0.80	0.61	765.0	28	0.71	0.54	765.0	29	0.80	0.48	600.0
	31	0.77	0.46	600.0	33	0.76	0.46	600.0	41	0.77	0.59	765.0
	46	0.80	0.48	600.0	57	0.77	0.59	765.0				
57	27	0.83	0.64	765.0	28	0.84	0.64	765.0	29	0.95	0.57	600.0
	31	0.81	0.48	600.0	33	0.81	0.49	600.0	41	0.83	0.63	765.0
	46	0.84	0.50	600.0	57	0.82	0.63	765.0				
58	27	0.61	0.46	765.0	28	0.60	0.46	765.0	29	0.97	0.58	600.0
	31	0.93	0.56	600.0	33	0.93	0.56	600.0	41	0.62	0.48	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.61	0.47	765.0				
59	27	0.60	0.46	765.0	28	0.52	0.40	765.0	29	0.91	0.55	600.0
	31	0.91	0.54	600.0	33	0.91	0.54	600.0	41	0.59	0.45	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
60	27	0.82	0.63	765.0	28	0.73	0.56	765.0	29	0.81	0.48	600.0
	31	0.76	0.46	600.0	33	0.75	0.45	600.0	41	0.79	0.60	765.0
	46	0.79	0.47	600.0	57	0.80	0.61	765.0				
61	27	0.81	0.62	765.0	28	0.82	0.62	765.0	29	0.95	0.57	600.0
	31	0.81	0.49	600.0	33	0.82	0.49	600.0	41	0.81	0.62	765.0
	46	0.85	0.51	600.0	57	0.80	0.61	765.0				
62	27	0.63	0.48	765.0	28	0.62	0.48	765.0	29	0.97	0.58	600.0
	31	0.92	0.55	600.0	33	0.93	0.56	600.0	41	0.65	0.50	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.64	0.49	765.0				
63	27	0.63	0.48	765.0	28	0.54	0.41	765.0	29	0.91	0.54	600.0
	31	0.91	0.55	600.0	33	0.91	0.55	600.0	41	0.62	0.48	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.63	0.48	765.0				
64	27	0.80	0.61	765.0	28	0.71	0.54	765.0	29	0.80	0.48	600.0
	31	0.77	0.46	600.0	33	0.76	0.46	600.0	41	0.77	0.59	765.0
	46	0.80	0.48	600.0	57	0.77	0.59	765.0				
65	27	0.83	0.64	765.0	28	0.84	0.64	765.0	29	0.95	0.57	600.0
	31	0.80	0.48	600.0	33	0.81	0.49	600.0	41	0.83	0.63	765.0
	46	0.84	0.50	600.0	57	0.82	0.63	765.0				
66	27	0.61	0.46	765.0	28	0.60	0.46	765.0	29	0.97	0.58	600.0
	31	0.93	0.56	600.0	33	0.93	0.56	600.0	41	0.62	0.48	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.61	0.47	765.0				
67	27	0.60	0.46	765.0	28	0.52	0.40	765.0	29	0.91	0.55	600.0
	31	0.91	0.54	600.0	33	0.91	0.54	600.0	41	0.59	0.45	765.0
	46	0.92	0.55	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
68	27	0.82	0.63	765.0	28	0.73	0.56	765.0	29	0.81	0.48	600.0
	31	0.76	0.46	600.0	33	0.75	0.45	600.0	41	0.79	0.60	765.0
	46	0.79	0.47	600.0	57	0.80	0.61	765.0				
69	27	0.74	0.56	765.0	28	0.96	0.73	765.0	29	1.11	0.67	600.0
	31	0.49	0.29	600.0	33	0.58	0.35	600.0	41	0.65	0.49	765.0
	46	0.77	0.46	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
70	27	0.52	0.40	765.0	28	0.77	0.59	765.0	29	1.04	0.62	600.0
	31	0.60	0.36	600.0	33	0.67	0.40	600.0	41	0.42	0.32	765.0
	46	0.75	0.45	600.0	57	0.33	0.26	765.0				
71	27	0.53	0.41	765.0	28	0.80	0.61	765.0	29	1.14	0.68	600.0
	31	0.66	0.40	600.0	33	0.74	0.44	600.0	41	0.44	0.33	765.0
	46	0.86	0.52	600.0	57	0.37	0.29	765.0				
72	27	0.72	0.55	765.0	28	0.89	0.68	765.0	29	0.97	0.58	600.0
	31	0.35	0.21	600.0	33	0.44	0.27	600.0	41	0.61	0.47	765.0
	46	0.63	0.38	600.0	57	0.57	0.43	765.0				
73	27	0.74	0.56	765.0	28	0.96	0.73	765.0	29	1.11	0.67	600.0
	31	0.49	0.29	600.0	33	0.58	0.35	600.0	41	0.65	0.49	765.0
	46	0.77	0.46	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
74	27	0.52	0.40	765.0	28	0.77	0.59	765.0	29	1.04	0.62	600.0
	31	0.60	0.36	600.0	33	0.67	0.40	600.0	41	0.42	0.32	765.0
	46	0.75	0.45	600.0	57	0.33	0.26	765.0				
75	27	0.53	0.41	765.0	28	0.80	0.61	765.0	29	1.14	0.68	600.0
	31	0.66	0.40	600.0	33	0.74	0.44	600.0	41	0.44	0.33	765.0
	46	0.86	0.52	600.0	57	0.37	0.29	765.0				
76	27	0.72	0.55	765.0	28	0.89	0.68	765.0	29	0.97	0.58	600.0
	31	0.35	0.21	600.0	33	0.44	0.27	600.0	41	0.61	0.47	765.0
	46	0.63	0.38	600.0	57	0.57	0.43	765.0				
77	27	0.75	0.57	765.0	28	1.02	0.78	765.0	29	1.14	0.68	600.0
	31	0.39	0.24	600.0	33	0.47	0.28	600.0	41	0.67	0.51	765.0
	46	0.69	0.41	600.0	57	0.64	0.49	765.0				
78	27	0.47	0.36	765.0	28	0.79	0.60	765.0	29	1.07	0.64	600.0
	31	0.56	0.34	600.0	33	0.61	0.36	600.0	41	0.35	0.27	765.0
	46	0.70	0.42	600.0	57	0.28	0.22	765.0				
79	27	0.49	0.37	765.0	28	0.83	0.64	765.0	29	1.16	0.70	600.0
	31	0.61	0.36	600.0	33	0.66	0.40	600.0	41	0.38	0.29	765.0
	46	0.80	0.48	600.0	57	0.33	0.25	765.0				
80	27	0.74	0.56	765.0	28	0.94	0.72	765.0	29	0.99	0.59	600.0
	31	0.27	0.16	600.0	33	0.34	0.20	600.0	41	0.63	0.48	765.0
	46	0.55	0.33	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
81	27	0.75	0.57	765.0	28	1.02	0.78	765.0	29	1.14	0.68	600.0

82	31	0.39	0.24	600.0	33	0.47	0.28	600.0	41	0.67	0.51	765.0
	46	0.69	0.41	600.0	57	0.64	0.49	765.0				
	27	0.47	0.36	765.0	28	0.79	0.60	765.0	29	1.07	0.64	600.0
	31	0.56	0.34	600.0	33	0.61	0.36	600.0	41	0.35	0.27	765.0
83	46	0.70	0.42	600.0	57	0.28	0.22	765.0				
	27	0.49	0.37	765.0	28	0.83	0.64	765.0	29	1.16	0.70	600.0
	31	0.61	0.36	600.0	33	0.66	0.40	600.0	41	0.38	0.29	765.0
84	46	0.80	0.48	600.0	57	0.33	0.25	765.0				
	27	0.74	0.56	765.0	28	0.94	0.72	765.0	29	0.99	0.59	600.0
	31	0.27	0.16	600.0	33	0.34	0.20	600.0	41	0.63	0.48	765.0
	46	0.55	0.33	600.0	57	0.60	0.46	765.0				
Cmb	1000 etaT/h 1.16											

VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste** 2. **travi** 3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

Ok: verifica con esito positivo
NV: verifica con esito negativo
Nr: verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1 Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3 Sfruttamento per momento	X	
7.5.4 Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5 Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9 Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI	PROFILI	PROFILI ACCOPPIATI
--------	---------	---------	--------------------

	GENERICHE	SEMPLICI	
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4 Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5 Torsione	si	si	si
Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastro	numero dell'elemento			
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento			
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento			
V N			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)			
V V/T			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)			
V N/M			(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto			
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab			(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)			
V stab			(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessione-torsionale)			
BetaxL		B22xL		B33xL	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
Snellezza			snellezza massima			
Classe			classe del profilo			
Chi mn			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente			
Rif. cmb			combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati			
V flst			(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)			
B1-1 x L			Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali			
Chi LT			coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessione-torsionale			
Snell adim			Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5			
v.Omeg			Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni			
f.Om. N			Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5			
f.Om. T			Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4			
V.7.5.4 M Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente			
V.7.5.5 N Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale			
V.7.5.6 V Ed,G V Ed,M			Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità			
V.7.5.10 V Ed			Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio			
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)			Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)			

Nel caso in cui λ_{DS} sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo N_{Ed} sia inferiore a $0.04 N_{cr}$, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1

Asta	Stato	Note	V N	N kN	V stab	N kN	Cl.	Beta x L cm	Snell. LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb	
1	ok	s=4,m=12	0.10	8.6			1	434.8	869.5	10.02	9.51e-03	0.0	5,0
2	ok	s=4,m=12	0.11	-9.0			1	434.8	869.5	10.02	9.51e-03	0.0	7,0
3	ok	s=4,m=12	0.09	7.4			1	431.4	862.8	9.94	9.65e-03	0.0	7,0
4	ok	s=4,m=12	0.13	10.4			1	431.4	862.8	9.94	9.65e-03	0.0	7,0
5	ok	s=4,m=12	0.10	-8.2			1	434.8	869.5	10.02	9.51e-03	0.0	7,0
6	ok	s=4,m=12	0.10	8.0			1	434.8	869.5	10.02	9.51e-03	0.0	5,0
7	ok	s=4,m=12	0.12	9.6			1	431.4	862.8	9.94	9.65e-03	0.0	7,0
8	ok	s=4,m=12	0.10	8.0			1	431.4	862.8	9.94	9.65e-03	0.0	7,0
9	ok	s=4,m=12	0.07	6.1			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	5,0
10	ok	s=4,m=12	0.06	-4.9			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	7,0
11	ok	s=4,m=12	0.07	5.7			1	385.4	770.9	8.88	0.01	0.0	7,0
12	ok	s=4,m=12	0.03	-2.9			1	385.4	770.9	8.88	0.01	0.0	9,0
13	ok	s=4,m=12	0.05	-4.0			1	385.4	770.8	8.88	0.01	0.0	7,0
14	ok	s=4,m=12	0.03	2.6			1	385.4	770.8	8.88	0.01	0.0	9,0
15	ok	s=4,m=12	0.08	6.3			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	9,0
16	ok	s=4,m=12	0.07	6.0			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	7,0
17	ok	s=4,m=12	0.08	-6.7			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	7,0
18	ok	s=4,m=12	0.08	6.8			1	389.2	778.4	8.97	0.01	0.0	9,0
19	ok	s=4,m=12	0.09	7.3			1	385.4	770.8	8.88	0.01	0.0	7,0
20	ok	s=4,m=12	0.07	5.6			1	385.4	770.8	8.88	0.01	0.0	7,0

Asta	V N	N	V stab	N	Beta x L	Snell. λ_{DS}	Chi mn	v.Omeg
	0.13	-9.05			434.76	869.53	8.88	9.51e-03
		10.36					10.02	0.0
								0.0

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb	
21	ok	s=5,m=12	0.05	0.26		1				0.29	0.7	0.84	27,11,0,11
23	ok	s=3,m=12	0.07	0.19		1				0.17	0.7	0.96	11,11,0,11
24	ok	s=3,m=12	0.03	0.13		1				0.13	0.5	1.00	12,7,0,7
25	ok	s=8,m=12	0.13	0.52		1				0.51	0.6	1.00	7,7,0,7
26	ok	s=2,m=12	0.02	0.09		1				0.09	0.5	1.00	34,34,0,35
30	ok	s=3,m=12	0.12	0.37		1				0.30	0.5	1.00	9,9,0,9
32	ok	s=5,m=12	0.06	0.39		1				0.44	0.7	0.88	7,7,0,7
34	ok	s=3,m=12	0.03	0.10		1				0.09	0.7	0.92	12,12,0,12
35	ok	s=3,m=12	0.07	0.19		1				0.17	0.7	0.96	11,11,0,11
42	ok	s=2,m=12	0.02	0.08		1				0.07	0.5	1.00	33,36,0,36
44	ok	s=2,m=12	0.08	0.29		1				0.26	0.2	1.00	7,7,0,7
45	ok	s=2,m=12	0.04	0.22		1				0.21	0.5	1.00	5,5,0,5
47	ok	s=2,m=12	0.08	0.27		1				0.24	0.2	1.00	5,5,0,5
48	ok	s=2,m=12	0.10	0.27		1				0.25	0.2	1.00	5,5,0,5
49	ok	s=3,m=12	0.03	0.14		1				0.14	0.5	1.00	12,5,0,5
50	ok	s=5,m=12	0.05	0.27		1				0.29	0.7	0.84	27,11,0,11
51	ok	s=5,m=12	0.07	0.38		1				0.42	0.7	0.89	7,7,0,7
52	ok	s=5,m=12	0.07	0.37		1				0.41	0.7	0.89	7,5,0,5
53	ok	s=8,m=12	0.05	0.29		1				0.31	0.7	0.89	7,9,0,9
54	ok	s=8,m=12	0.05	0.29		1				0.32	0.7	0.89	7,9,0,9
55	ok	s=3,m=12	0.12	0.38		1				0.30	0.5	1.00	9,9,0,9
56	ok	s=5,m=12	0.06	0.38		1				0.42	0.7	0.88	7,5,0,5
58	ok	s=2,m=12	0.04	0.24		1				0.22	0.5	1.00	7,7,0,7
59	ok	s=5,m=12	0.13	0.46		1				0.48	0.6	0.97	9,9,0,9
60	ok	s=5,m=12	0.10	0.27		1				0.25	0.4	1.00	5,9,0,9
61	ok	s=5,m=12	0.13	0.47		1				0.48	0.6	0.97	9,9,0,9
62	ok	s=8,m=12	0.10	0.12		1				0.11	0.5	1.00	5,9,0,5
63	ok	s=8,m=12	0.12	0.47		1				0.46	0.6	1.00	5,5,0,5
64	ok	s=8,m=12	0.10	0.12		1				0.12	0.5	1.00	7,7,0,7
65	ok	s=5,m=12	0.23	0.73		1				0.73	0.6	0.97	5,5,0,5
66	ok	s=5,m=12	0.22	0.54		1				0.53	0.4	1.00	5,5,0,5
67	ok	s=5,m=12	0.22	0.60		1				0.59	0.6	0.98	7,7,0,7
68	ok	s=5,m=12	0.25	0.76		1				0.77	0.6	0.97	5,5,0,5
69	ok	s=5,m=12	0.26	0.64		1				0.63	0.4	1.00	5,5,0,5
70	ok	s=5,m=12	0.24	0.66		1				0.66	0.6	0.98	7,7,0,7
71	ok	s=5,m=12	0.12	0.36		1				0.36	0.6	0.97	5,5,0,11
72	ok	s=5,m=12	0.12	0.38		1				0.33	0.4	1.00	5,5,0,5

73	ok s=5,m=12	0.11	0.36	1	0.36	0.6	0.97	7,11,0,11
74	ok s=5,m=12	0.05	0.36	1	0.35	0.5	0.99	9,9,0,9
75	ok s=3,m=12	0.03	0.10	1	0.10	0.7	0.92	12,12,0,12
76	ok s=5,m=12	0.05	0.37	1	0.35	0.5	0.99	9,9,0,9
77	ok s=5,m=12	0.10	0.31	1	0.27	0.4	1.00	9,7,0,7
78	ok s=8,m=12	0.07	0.47	1	0.48	0.6	0.96	5,5,0,5
79	ok s=3,m=12	0.07	0.19	1	0.17	0.7	0.96	11,11,0,11
80	ok s=8,m=12	0.07	0.48	1	0.48	0.6	0.96	7,7,0,7
81	ok s=8,m=12	0.12	0.47	1	0.46	0.6	1.00	7,7,0,7
82	ok s=5,m=12	0.07	0.54	1	0.55	0.5	0.96	7,5,0,5
83	ok s=3,m=12	0.10	0.54	1	0.47	0.5	1.00	9,9,0,9
84	ok s=5,m=12	0.05	0.59	1	0.61	0.5	0.96	5,7,0,7
85	ok s=5,m=12	0.21	0.59	1	0.58	0.4	1.00	7,7,0,7
86	ok s=5,m=12	0.07	0.64	1	0.65	0.5	0.97	5,5,0,5
87	ok s=3,m=12	0.03	0.16	1	0.16	0.5	1.00	12,7,0,7
88	ok s=5,m=12	0.08	0.69	1	0.70	0.5	0.97	7,7,0,7
89	ok s=5,m=12	0.25	0.69	1	0.68	0.4	1.00	7,7,0,7
90	ok s=5,m=12	0.04	0.39	1	0.34	0.5	0.97	5,5,0,5
91	ok s=3,m=12	0.03	0.10	1	0.10	0.7	0.92	12,12,0,12
92	ok s=5,m=12	0.05	0.43	1	0.37	0.5	0.98	7,7,0,7
93	ok s=5,m=12	0.12	0.43	1	0.36	0.4	1.00	7,7,0,7
94	ok s=3,m=12	0.07	0.19	1	0.17	0.7	0.96	11,11,0,11
95	ok s=3,m=12	0.19	0.50	1	0.43	0.5	1.00	7,9,0,9
96	ok s=3,m=12	0.19	0.31	1	0.26	0.5	1.00	7,7,0,7
97	ok s=3,m=12	0.27	0.78	1	0.75	0.7	0.92	7,7,0,7
98	ok s=3,m=12	0.27	0.80	1	0.75	0.7	0.92	7,7,0,7
99	ok s=3,m=12	0.19	0.50	1	0.43	0.5	1.00	5,9,0,9
100	ok s=8,m=12	0.05	0.31	1	0.33	0.7	0.92	5,5,0,5
101	ok s=8,m=12	0.05	0.30	1	0.33	0.7	0.92	7,7,0,7
102	ok s=8,m=12	0.11	0.14	1	0.13	0.5	1.00	5,5,0,5
103	ok s=8,m=12	0.13	0.51	1	0.50	0.6	1.00	5,5,0,5
104	ok s=8,m=12	0.11	0.15	1	0.13	0.5	1.00	7,7,0,7
105	ok s=8,m=12	0.07	0.52	1	0.53	0.6	0.96	5,5,0,5
106	ok s=8,m=12	0.07	0.52	1	0.53	0.6	0.96	7,7,0,7
107	ok s=2,m=12	0.03	0.27	1	0.26	0.3	1.00	9,7,0,7
108	ok s=2,m=12	0.10	0.28	1	0.25	0.2	1.00	7,7,0,7
109	ok s=3,m=12	0.04	0.17	1	0.17	0.5	1.00	12,5,0,5
110	ok s=5,m=12	0.03	0.37	1	0.41	0.7	0.84	7,9,0,9
111	ok s=5,m=12	0.03	0.36	1	0.41	0.7	0.84	7,9,0,9
112	ok s=3,m=12	0.19	0.32	1	0.27	0.5	1.00	5,5,0,5
113	ok s=3,m=12	0.10	0.54	1	0.47	0.5	1.00	9,9,0,9
114	ok s=3,m=12	0.27	0.77	1	0.75	0.7	0.92	5,5,0,5
115	ok s=3,m=12	0.27	0.79	1	0.75	0.7	0.92	5,5,0,5
116	ok s=2,m=12	0.03	0.26	1	0.24	0.3	1.00	9,5,0,5
117	ok s=3,m=12	0.03	0.10	1	0.09	0.7	0.92	12,12,0,12
121	ok s=3,m=12	0.02	0.18	1	0.16	0.5	0.99	12,5,0,5
122	ok s=3,m=12	0.19	0.30	1	0.27	0.5	1.00	5,5,0,9
123	ok s=3,m=12	0.05	0.34	1	0.32	0.5	1.00	9,9,0,9
124	ok s=3,m=12	0.05	0.33	1	0.32	0.5	1.00	9,9,0,9
125	ok s=3,m=12	0.19	0.28	1	0.27	0.5	1.00	7,9,0,9
126	ok s=3,m=12	0.02	0.16	1	0.15	0.5	0.99	12,7,0,7

Trave	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.27	0.80						0.77	0.67	0.84

Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V[7.5.4]	M Ed kN m	V[7.5.5]	N Ed kN	V[7.5.6]	V Ed,G kN	V Ed,M kN
21							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
101	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
104	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
106	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
108	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
113	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
116	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
121	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
123	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
124	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Trave	v.Omeg		V N/M	V stab	V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M
						0.0		0.0		0.0	0.0
					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb
--------	-------	------	-------	-------	--------	------------	---------	--------	--------	---------------	--------	----------

27	ok s=1,m=12	0.02	0.26	0.34	2	2.1	1.2	183.9	0.18	0.21	0.5	0.98	6,6,6,7
28	ok s=1,m=12	0.02	0.21	0.22	2	2.1	1.2	183.9	0.18	0.16	0.6	1.00	4,9,6,9
29	ok s=1,m=12	0.03	0.29	0.18	2	1.7	1.0	144.2	0.27	0.16	0.6	1.00	7,5,4,9
31	ok s=1,m=12	0.02	0.15		2					0.12	0.6	1.00	7,7,0,11
33	ok s=1,m=12	0.04	0.29		2					0.27	0.5	1.00	5,5,0,5
41	ok s=1,m=12	0.02	0.25	0.24	2	2.1	1.2	183.9	0.18	0.23	0.5	0.98	6,7,6,7
46	ok s=1,m=12	0.04	0.31	0.25	2	1.7	1.0	144.2	0.27	0.25	0.5	1.00	5,5,4,5
57	ok s=1,m=12	0.01	0.14	0.16	2	2.1	1.2	183.9	0.18	0.12	0.6	1.00	4,11,6,11

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.04	0.31	0.34	2.12	1.24	183.86	0.18	0.27	0.62	0.98

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmbV[7.5.10]	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
27	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	kN				
28	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
29	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
31	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
33	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
41	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
46	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
57	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
	0.0	0.0								

STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

f*1000/L	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
-----------------	--

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 e 1-3 con momenti flettenti 2-2). Il valore riportato (massimo) è espresso in 1000/L per rendere agevole il confronto di più valori e in particolare di più range di valori (ad esempio 2 rappresenta L/500, 4 L/250 e così via).

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
21	1.7	23	0.7	26	0.3	32	2.7	34	0.4	35	0.7	42	0.4
44	2.1	45	0.4	47	1.9	48	1.6	50	1.9	51	3.0	52	3.3
56	3.0	58	0.4	59	2.8	60	3.9	61	2.6	65	3.9	66	4.8
67	4.6	68	4.2	69	5.0	70	5.0	71	2.5	72	2.7	73	2.7
74	2.8	75	1.4	76	2.9	77	3.9	79	2.9	82	3.7	84	3.5
85	5.0	86	3.7	88	3.5	89	5.0	90	2.0	91	1.4	92	2.1
93	2.8	94	2.9	97	2.8	98	2.8	107	0.6	108	4.7	110	1.6
111	1.2	112	4.3	114	2.8	115	2.8	116	0.6	117	0.4		

Travi composte

Trave	f*1000/L
55-121-49	2.2
99-122-105	3.1
113-123-87	3.4
83-124-87	3.3
95-125-96	2.9
30-126-24	2.1
62-63-78-53-54-80-81-64	2.6
102-103-105-100-101-106-25-104	2.5

VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI TRAVE E/O PILASTRO IN C.A.

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero identificativo ed il codice di verifica con le sigle **Ok** o **NV**.

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite (**S.L.**) vengono riportati: il rapporto x/d , le verifiche per sollecitazioni proporzionali e la verifica per compressione media con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

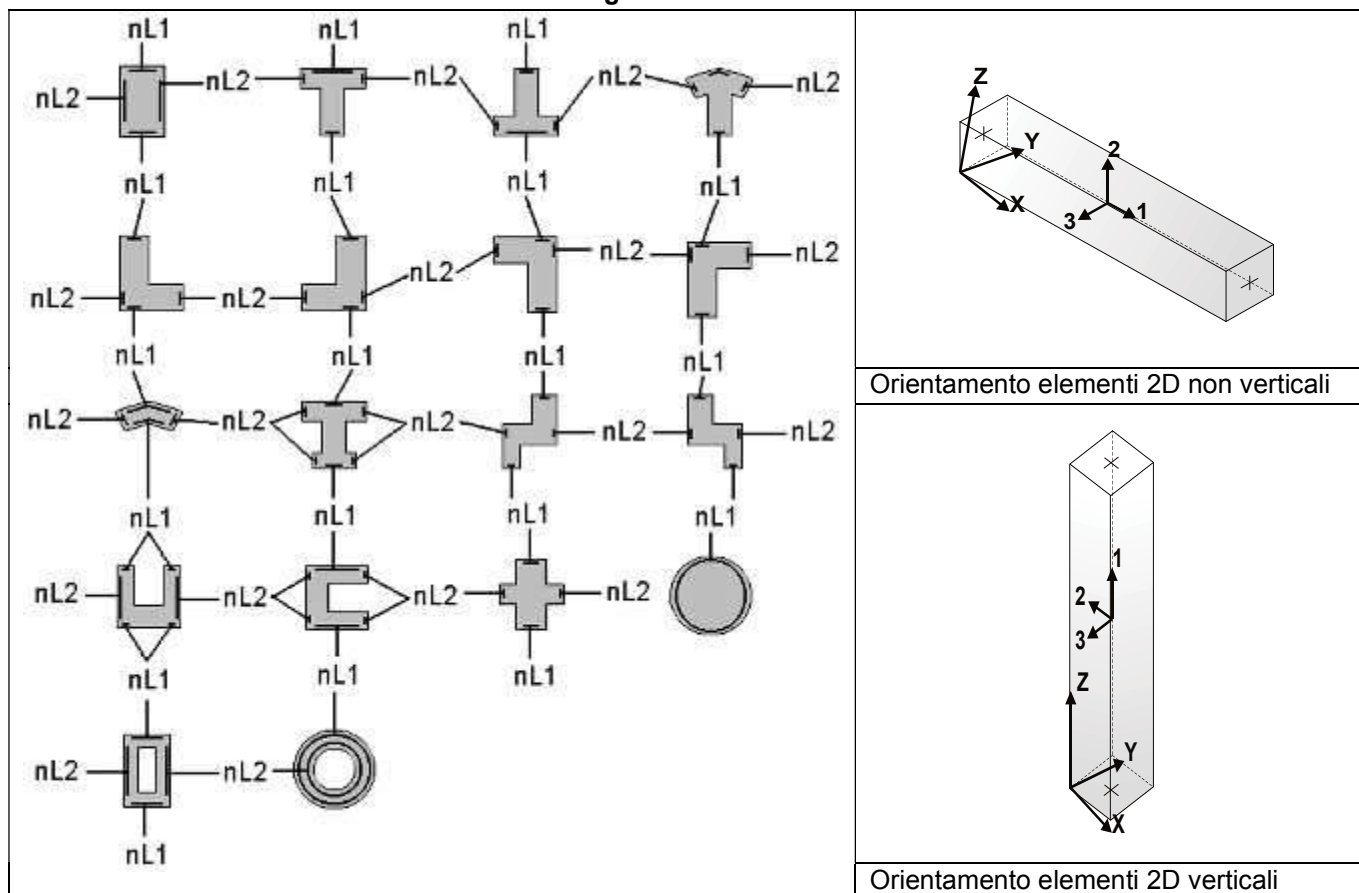
Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con le tensioni ammissibili (**T.A.**) vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima compressione media nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale) con l'indicazione delle combinazioni in cui si sono attinti i rispettivi valori.

Nel caso in cui la struttura abbia comportamento dissipativo e sia prevista la progettazione con il criterio della gerarchia delle resistenze (**G.R.**) vengono riportate le verifiche di sovrarresistenza e del nodo.

Per gli elementi tipo pilastro sono riportati numero e diametro dei ferri di vertice, numero e diametro di ferri disposti lungo i lati L1 (paralleli alla base della sezione) e lungo i lati L2 (paralleli all'altezza della sezione).

Per gli elementi tipo trave sono riportati infine le quantità di armatura inferiore e superiore.

Schema della distribuzione delle armature longitudinali



PROGETTAZIONE DELLE FONDAZIONI

Il D.M.17/01/2018 - par: 7.2.5 prevede:

“Sia per CD“A” sia per CD“B” il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno devono essere eseguiti assumendo come azione in fondazione, trasmessa dagli elementi soprastanti, una tra le seguenti:

- quella derivante dall’analisi strutturale eseguita ipotizzando comportamento strutturale non dissipativo;
- [...];
- quella trasferita dagli elementi soprastanti nell’ipotesi di comportamento strutturale dissipativo, amplificata di un coefficiente pari a 1,30 in CD“A” e 1,10 in CD“B”;

Nel contesto visualizzazione risultati e nella stampa della relazione sulle fondazioni PRO_SAP mostra le sollecitazioni che derivano dall’analisi non incrementate sia in termini di pressioni sul terreno che in termini di sollecitazioni.

La progettazione degli elementi strutturali con proprietà fondazione è effettuata da PRO_SAP (per travi e platee) o da PRO_CAD Plinti (per plinti e pali di fondazione) incrementando le sollecitazioni delle combinazioni con sisma di un coefficiente pari 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

Per i bicchieri dei plinti di fondazione prefabbricati l’incremento delle sollecitazioni ha un fattore pari a 1.2 in CDB e 1.35 in CDA.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo la progettazione viene effettuata senza nessun incremento.

Le verifiche geotecniche vengono effettuate dal modulo geotecnico incrementando automaticamente le sollecitazioni del fattore 1.1 in CDB e 1.3 in CDA per pali, plinti, travi e platee.

N.B.: nel caso di comportamento strutturale non dissipativo le verifiche geotecniche vengono effettuate senza nessun incremento.

Simbologia adottata nelle tabelle di verifica

Per le verifiche agli S.L. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
Pilas.	numero identificativo dell’elemento D2
Note	Codici identificativi delle sezione (s) e materiale (m) pilastro
Stato	Codici relativi all’esito delle verifiche effettuate appresso descritte
Quota	Quota sezione di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
r. snell.	Rapporto di snellezza λ su λ^* : valore superiore a 1 per elementi snelli nel caso in cui viene effettuata la verifica con il metodo diretto dello stato di equilibrio
Armat. long.	Numero e diametro (d) dei ferri di armatura longitudinale distinti in ferri di vertice + ferri di lato nelle posizioni nL1 e nL2, come da schemi in figura precedente
V N/M	Verifica a pressoflessione con rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
V N sis	Verifica a compressione solo calcestruzzo con rapporto N_{sd}/N_{rd} ed N_{rd} calcolato come al punto 7.4.4.2.1: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il pilastro

Per le verifiche alla G.R. dei pilastri è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilas.	numero identificativo dell’elemento D2 pilastro
sovr. Xi (Xf)	Verifica sovrarresistenza come da formula 7.4.4 in direzione X, alla base (i) ed alla sommità (f):

	rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
sovr. Y_i (Y_f)	Verifica sovraresistenza come da formula 7.4.4 in direzione Y, alla base (i) ed alla sommità (f): rapporto tra i momenti resistenti dei pilastri e delle travi. La verifica è positiva se maggiore del γ_{Rd} adottato
M 2-2 i (f)	Valore del momento resistente 2-2 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
M 3-3 i (f)	Valore del momento resistente 3-3 alla base (i) ed alla sommità (f) con massimo momento in presenza dello sforzo normale di calcolo
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M2-2 (M3-3)	Valore del taglio generato dai momenti resistenti 2-2 (3-3)

Per le verifiche dei dettagli costruttivi per la duttilità è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:
(Non presente nel caso di comportamento strutturale non dissipativo)

Pilas	Numero identificativo D2 pilastro
n_i	Sforzo assiale adimensionalizzato di progetto relativo alla combinazione sismica SLV
alfaomega	Prodotto tra il coefficiente di efficacia del confinamento e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento all'interno del nodo
V.7.4.29 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda di staffe minima nel nodo e il rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento inserito all'interno del nodo in direzione 2 (3)
V. 7.4.29 Stato	Codici relativi all'esito della verifica 7.4.29
d_{mu_fi} 2-2 (3-3)	Domanda in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
c_{mu_fi} 2-2 (3-3)	Capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)
V. dutt. 2-2 (3-3)	Rapporto tra la domanda in duttilità di curvatura e la capacità in duttilità di curvatura in direzione 2 (3)

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi nuovi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro
Stato	Esito delle verifiche
Pilastro	Numero identificativo D2 pilastro
Diam st	Diametro staffe nodo
Passo	Passo staffe nodo
n. br. 2 (3)	Numero braccia staffe per il taglio in direzione 2 (3)
B_{j2} (3)	Larghezza effettiva del nodo per il taglio in direzione 2 (3)
H_{jc2} (3)	Distanza tra le giaciture più esterne delle armature del pilastro per il taglio in direzione 2 (3)
V. 7.4.8	Rapporto tra il taglio V_{jbd} e il taglio resistente come da formula 7.4.8
V. Ash	Rapporto tra il passo staffe calcolato secondo il capitolo 7.4.4.3.1. e il passo staffe effettivamente inserita nel nodo. Nel caso di valore indica passo staffe utilizzato deriva dalle formule presenti nel paragrafo 7.4.4.3.1. Nel caso di valore minore di 1 il passo staffe utilizzato deriva del pilastro superiore o inferiore al nodo
7.4.10	Check passo staffe valutato in funzione della formula 7.4.10: <ul style="list-style-type: none"> • SI il passo staffe è calcolato utilizzando la formula 7.4.10; • NO il passo staffe è calcolato utilizzando le formule 7.4.11 e/o 7.4.12; • NR calcolo passo staffe non richiesto;
Rif. comb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per il nodo

Per le verifiche nodi trave-pilastro di elementi esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Pilastro I	Numero identificativo D2 del pilastro inferiore.
------------	--

Pilastro S	Numero identificativo D2 del pilastro superiore.
Nodo	Numero identificativo del nodo trave-pilastro.
SL cod	Stato limite di riferimento e relativo esito delle verifiche.
ver. (+)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a compressione (verificato se < 1.00).
V +	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
V + af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a compressione.
N +	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a compressione.
ver. (-)	Fattore di sicurezza nei riguardi della verifica di resistenza a trazione (verificato se < 1.00).
V -	Azione di Taglio presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
V - af s	Sollecitazione di trazione presente nell' armatura longitudinale superiore della trave nella verifica di resistenza a trazione.
N -	Azione Assiale presente al di sopra del nodo nella verifica di resistenza a trazione.
AreaV2	Area resistente del nodo in direzione 2 ($A_{j2}=b_{j2}*h_{jc2}$).
AreaV3	Area resistente del nodo in direzione 3 ($A_{j3}=b_{j3}*h_{jc3}$).
Rif. comb.	Combinazione (direzione) di riferimento nella verifica di trazione.

Per le verifiche agli S.L. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_T Z P P	Numero della travata (T), quota media (Z), n° pilastrata iniziale (P) e finale (P) (nodo in assenza di pilastrata)
Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Codici identificativi sezione (s) e materiale (m) trave; sono inoltre presenti le sigle relative all'esito delle verifiche effettuate appresso descritte
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso
Af long.	Area complessiva armatura longitudinale
x/d	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile
V N/M	Verifica a pressoflessione rapporto E_d/R_d : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Staffe	Dati tratto di staffatura oggetto di verifica, nello specifico: numero delle braccia, diametro, passo, lunghezza L tratto
V V/T cls	Verifica a taglio/torsione con rapporto V_{ed}/V_{rd} : valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
Rif. cmb.	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose per la trave

Per le verifiche alla G.R. delle travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave	numero identificativo dell'elemento D2 trave
M negativo i	Valore del momento resistente negativo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
M positivo i (f)	Valore del momento resistente positivo all' estremità iniziale i (finale f) della trave
Luce per V	Luce di calcolo per la definizione del taglio (generato dai momenti resistenti)
V M-i M+f	Taglio generato dai momenti resistenti negativo i e positivo f
V M+i M-f	Taglio generato dai momenti resistenti positivo i e negativo f
VEd, min	Valore di taglio minimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
VEd, max	Valore di taglio massimo per verifica condizioni p.to 7.4.4.1.1 armatura diagonale (solo per CD "A")
Vr1	Valore di taglio come da formula 7.4.1 per armatura diagonale (solo per CD "A")
As	Area singolo ordine armature diagonali come da formula 7.4.2 (solo per CD "A")

Per le verifiche a taglio ciclico di travi e pilastri esistenti è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

Trave/Pilastro	Numero identificativo dell'elemento D2 trave/pilastro
V. SLV	Codice relativo all'esito delle verifiche

Nodo	Numero identificativo del nodo di verifica
Ver. VC	Fattore di sicurezza nei confronti della verifica a taglio ciclico (verificato se < 1.00)
Direz.	Direzione di verifica
N fr	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento fragile
V fr	Valore di taglio calcolato con fattore di comportamento fragile
M fr	Valore di momento calcolato con fattore di comportamento fragile
N dutt	Valore di sforzo normale calcolato con fattore di comportamento duttile
LV	Lunghezza di taglio
Mud,pl	Parte plastica della domanda di duttilità
V cic	Resistenza a taglio in condizioni cicliche (C8.7.2.8)
Cmb	Riferimento combinazioni da cui si generano le verifiche più gravose

Per le verifiche alle T.A. di pilastri e travi è presente una tabella con i simboli di seguito descritti:

M_P X Y	Numero della pilastrata (P) e posizione in pianta (X,Y)
M_T Z P P	Numero della travata, quota media pilastrata iniziale e finale (nodo in assenza di pilastrata)
Pilas. o Trave	numero identificativo dell'elemento D2
Note	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m); nella terza riga viene riportato il valore delle snellezze in direzione 2-2 e 3-3
Stato	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
Quota	Ascissa del punto di verifica
%Af	Percentuale di area di armatura rispetto a quella di calcestruzzo
Armat. long.	Numero e diametro dei ferri di armatura longitudinale: ferri di vertice + ferri di lato (come da fig. precedente)
Af inf.	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
Af sup	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
Sc max	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
Sc med	Massima tensione media di compressione del calcestruzzo
Sf max	Tensione massima nell'acciaio
staffe	Vengono riportati i dati del tratto di staffatura in cui cade la sezione di verifica; in particolare: numero dei bracci, diametro, passo, lunghezza tratto
Tau max	Tensione massima tangenziale nel cls
Rif. comb	Combinazioni in cui si generano i seguenti valori di tensione: Sc max, Sc med, Sf max, Tau max
AfV	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
AfT	area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di torsione
Scorr. P	Scorrimento dei piegati
Af long.	Area del ferro longitudinale aggiuntivo per assorbire la torsione

Trave	Note	Pos. cm	%Af	Af inf.	Af. sup	M_T= 16		Z=0.0	P=5		P=8	Staffe L=cm	Rif. cmb
						Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc			
39	ok,ok s=7,m=1	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.21	0.24	0.08		2d10/10 L=50	25,9,6
		325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.29	0.19	0.03		2d10/20 L=550	6,9,7
		650.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.51	0.20	0.09		2d10/10 L=50	7,9,7
40	ok,ok s=7,m=1	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.47	0.16	0.09		2d10/10 L=50	6,7,6
		162.5	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.07	0.11	0.07		2d10/20 L=225	7,11,6
		325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.16	0.13	0.03		2d10/10 L=50	33,9,33
22	ok,ok s=7,m=1	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.11	0.18	0.06		2d10/10 L=50	9,7,6
		162.5	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.17	0.16	0.03		2d10/20 L=225	6,11,36
		325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.17	0.18	0.04		2d10/10 L=50	33,7,6
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	M_T= 22		Z=0.0	P=1		P=4	Staffe	Rif. cmb
						Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc			
36	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.14	0.23	0.06		2d10/10 L=50	21,9,5

	s=7,m=1	325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.30	0.18	0.03	2d10/20 L=550	5,9,5
		650.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.55	0.19	0.11	2d10/10 L=50	5,9,5
37	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.49	0.20	0.09	2d10/10 L=50	5,5,5
	s=7,m=1	162.5	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.14	0.12	0.06	2d10/20 L=225	16,5,4
		325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.15	0.11	0.03	2d10/10 L=50	25,16,25
38	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.12	0.22	0.04	2d10/10 L=50	9,5,4
	s=7,m=1	162.5	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.14	0.18	0.02	2d10/20 L=225	4,5,32
		325.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.14	0.21	0.03	2d10/10 L=50	25,5,5
M_T= 24 Z=0.0 P=1 P=5												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
43	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.46	0.18	0.07	2d10/10 L=50	49,16,16
	s=7,m=1	425.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.24	0.11	0.03	2d10/20 L=750	9,5,52
		850.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.37	0.15	0.05	2d10/10 L=50	45,16,7
M_T= 32 Z=0.0 P=2 P=6												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
118	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.38	0.16	0.06	2d10/10 L=50	7,16,4
	s=7,m=1	425.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.21	0.09	0.02	2d10/20 L=750	6,16,6
		850.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.26	0.13	0.06	2d10/10 L=50	4,16,7
M_T= 33 Z=0.0 P=3 P=7												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
119	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.36	0.09	0.05	2d10/10 L=50	7,4,4
	s=7,m=1	425.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.20	0.04	0.02	2d10/20 L=750	6,5,6
		850.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.23	0.08	0.03	2d10/10 L=50	4,7,7
M_T= 34 Z=0.0 P=4 P=8												
Trave	Note	Pos.	%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc	Staffe	Rif. cmb
120	ok,ok	0.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.37	0.09	0.06	2d10/10 L=50	7,4,4
	s=7,m=1	425.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.23	0.04	0.02	2d10/20 L=750	6,44,6
		850.0	0.41	8.3	8.3	0.0	0.12	0.15	0.08	0.05	2d10/10 L=50	41,6,6
Trave												
			%Af	Af inf.	Af. sup	Af long.	x/d	V N/M	V V/T cls	V V/T acc		
			0.41	8.29	8.29	0.0	0.12	0.55	0.24	0.11		

STATI LIMITE D' ESERCIZIO

LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, in relazione al tipo di elemento strutturale, i risultati relativi alle tre categorie di combinazione considerate:

- Combinazioni rare
- Combinazioni frequenti
- Combinazioni quasi permanenti.

I valori di interesse sono i seguenti:

rRfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rRfyk	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
rPfck	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
wR	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
wF	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
wP	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]
dR	massima deformazione in combinazioni rare
dF	massima deformazione in combinazioni frequenti
dP	massima deformazione in combinazioni quasi permanenti

Per ognuno dei nove valori soprariportati viene indicata (Rif.cmb) la combinazione in cui si è verificato.

In relazione al tipo di elemento strutturale i valori sono selezionati nel modo seguente:

pilastrati	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
travi	rRfck	rRfyk	rPfck	per sezioni significative
	wR	wF	wP	per sezioni significative
	dR	dF	dP	massimi in campata
setti e gusci	rRfck	rRfyk	rPfck	massimi nei nodi dell'elemento
	wR	wF	wP	massimi nei nodi dell'elemento

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti al piano verticale (piano locale 1-2 con momenti flettenti 3-3).

Trave	Pos. cm	rRfck	rRfyk	rPfck	Rif. cmb	wR mm	wF mm	wP mm	Rif. cmb	dR cm	dF cm	dP cm	Rif. cmb
22	0.0	0.04	0.09	9.00e-03	93,93,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.23	-0.07	-0.05	
91,112,116	162.5	0.06	0.14	0.04	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	325.0	0.02	0.10	0.01	89,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
36	0.0	0.04	0.14	0.02	100,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.53	0.17	0.16	
93,108,116	325.0	0.09	0.21	0.08	89,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	650.0	0.17	0.36	0.09	89,89,116	0.11	0.0	0.0	89,0,0				
37	0.0	0.16	0.34	0.09	88,88,116	0.10	0.0	0.0	88,0,0	0.24	0.03	-0.01	
100,111,116	162.5	0.05	0.12	4.19e-03	100,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	325.0	0.04	0.13	8.76e-03	93,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
38	0.0	0.04	0.10	0.01	93,93,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.24	0.07	0.04	
95,106,116	162.5	0.05	0.12	0.04	88,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	325.0	0.03	0.09	7.96e-03	88,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
39	0.0	0.06	0.14	0.02	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.49	0.19	0.17	
93,107,116	325.0	0.11	0.24	0.08	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	650.0	0.15	0.32	0.09	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
40	0.0	0.17	0.37	0.10	90,90,116	0.11	0.0	0.0	90,0,0	-0.19	-0.03	-0.01	
91,109,116	162.5	0.03	0.11	3.11e-03	91,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	325.0	0.05	0.13	9.22e-03	93,99,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
43	0.0	0.14	0.31	0.05	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.67	0.36	0.34	
89,107,116	425.0	0.09	0.19	0.09	100,100,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	850.0	0.06	0.14	0.04	91,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
118	0.0	0.15	0.29	0.02	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.67	0.32	0.28	
89,107,116	425.0	0.08	0.18	0.07	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	850.0	0.09	0.20	7.45e-03	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
119	0.0	0.14	0.28	0.02	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	0.57	0.31	0.28	
89,107,116	425.0	0.07	0.17	0.07	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	850.0	0.08	0.18	0.01	88,88,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
120	0.0	0.14	0.30	0.04	91,91,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0	-0.51	0.33	0.30	
89,107,116	425.0	0.09	0.19	0.08	90,90,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
	850.0	0.06	0.11	0.03	89,89,116	0.0	0.0	0.0	0,0,0				
Trave		rRfck	rRfyk	rPfck		wR	wF	wP		dR	dF	dP	
		0.17	0.37	0.10		0.11	0.0	0.0		-0.67	-0.07	-0.05	
										0.57	0.36	0.34	

VERIFICHE PLINTI DI FONDAZIONE

PLINTI 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

MATERIALI

Acciaio: B450C

E = 2060000 daN/cm², F_{yk} = 4500 daN/cm², f_{sd} = 3913 daN/cm²

Calcestruzzo: C25/30

R_{ck} = 300 daN/cm², E = 314470 daN/cm², f_{cd} = 166.0 daN/cm², f_{ctm} = 25.6 daN/cm², f_{ctd} = 11.9 daN/cm², P_{spec.} = 2500.0 daN/m²

Condizioni ambientali: aggressive

Condizioni ambientali: aggressive

Sollecitazioni alla base del pilastro

Cmb.	Plin.	Tipo	V _x	V _y (daN)	N (daN)	M _x (daN)	M _y (daN cm)	T (daN cm)	(daN cm)
	1	1	SLU STR.		30.9	34.6	1147.9	24940.0	-22300.0-5.0
	2	1	SLU STR.		42.4	49.1	1014.1	35410.0	-30570.0-10.4
	3	1	SLU STR.		-3.6	-29.2	1012.1	-21530.0	2838.0 -65.9
	4	1	SLU STR.		34.1	12.0	1012.2	8160.4	-24350.0-102.9
	5	1	SLU STR.		-77.0	-108.7	1932.9	-78880.0	55820.0 26.9
	6	1	SLU STR.		18.9	4.7	1236.9	2928.5	-13390.0-54.5
	7	1	SLU STR.		-37.2	-89.6	1343.5	-65150.0	27080.0 -100.2
	8	1	SLU STR.		44.6	49.5	1007.2	35710.0	-32190.0-0.4
	9	1	SLU STR.		-74.6	-80.7	1781.7	-58230.0	53880.0 -35.8
	10	1	SLU STR.		30.4	34.4	1151.0	24810.0	-21910.0-3.0
	11	1	SLU STR.		25.0	24.9	775.2	17990.0	-18030.0-17.7
	12	1	SLU STR.		-49.8	-88.1	1551.5	-64070.0	36160.0 -43.5
	13	1	SLU STR.		23.5	3.9	1160.4	2296.1	-16680.0-76.0
	14	1	SLU STR.		-1.8	14.8	1130.4	14230.0	-4460.3 16.1
	15	1	SLU STR.		63.6	54.4	1165.5	35650.0	-40140.0-26.1
	16	1	SLU STR.		-34.4	70.5	733.2	50860.0	24850.0 4.2
	21	1	SLU A1 sism.		-4.5	1.6	1033.6	959.9	3597.1 20.0
	22	1	SLU A1 sism.		0.3	31.8	947.5	23020.0	127.1 109.3
	23	1	SLU A1 sism.		47.0	21.1	821.1	15140.0	-34270.0-116.9
	24	1	SLU A1 sism.		0.1	33.1	947.4	23980.0	333.6 122.1
	25	1	SLU A1 sism.		-4.2	0.3	1033.8	3.2	3390.6 7.1
	26	1	SLU A1 sism.		0.1	33.1	947.4	23980.0	333.6 122.1
	27	1	SLU A1 sism.		47.2	19.8	821.3	14190.0	-34480.0-129.8
	28	1	SLU A1 sism.		51.6	52.6	734.9	38160.0	-37540.0-14.8
	29	1	SLU A1 sism.		-4.5	1.6	1033.6	961.6	3596.7 20.0
	30	1	SLU A1 sism.		0.3	31.8	947.5	23020.0	126.6 109.3
	31	1	SLU A1 sism.		47.0	21.1	821.1	15140.0	-34270.0-116.9
	32	1	SLU A1 sism.		51.8	51.3	735.1	37200.0	-37740.0-27.6
	33	1	SLU A1 sism.		-4.2	0.3	1033.8	4.9	3390.1 7.1
	34	1	SLU A1 sism.		0.1	33.1	947.4	23980.0	333.1 122.1
	35	1	SLU A1 sism.		47.2	19.8	821.3	14180.0	-34480.0-129.8
	36	1	SLU A1 sism.		51.6	52.6	734.9	38160.0	-37540.0-14.8
	37	1	SLU A1 sism.		8.0	-26.8	1059.7	-19810.0	-5609.1 -132.2
	38	1	SLU A1 sism.		23.9	73.9	772.7	53720.0	-17180.0 165.6
	39	1	SLU A1 sism.		23.4	-21.0	995.9	-15560.0	-16970.0-173.2
	40	1	SLU A1 sism.		39.4	79.7	709.0	57970.0	-28540.0 124.5
	41	1	SLU A1 sism.		8.0	-26.8	1059.7	-19810.0	-5609.3 -132.2
	42	1	SLU A1 sism.		23.9	73.9	772.7	53720.0	-17180.0 165.6
	43	1	SLU A1 sism.		23.4	-21.0	995.9	-15560.0	-16970.0-173.2
	44	1	SLU A1 sism.		39.4	79.7	709.0	57970.0	-28540.0 124.5
	45	1	SLU A1 sism.		8.7	-31.2	1060.2	-23000.0	-6297.6 -174.9
	46	1	SLU A1 sism.		23.2	78.2	772.2	56910.0	-16490.0 208.4
	47	1	SLU A1 sism.		24.1	-25.3	996.5	-18750.0	-17660.0-216.0
	48	1	SLU A1 sism.		38.6	84.1	708.5	61160.0	-27850.0 167.3
	49	1	SLU A1 sism.		8.7	-31.2	1060.2	-23000.0	-6297.7 -174.9
	50	1	SLU A1 sism.		23.2	78.2	772.2	56910.0	-16490.0 208.4

51	1	SLU A1 sism.	24.1	-25.3	996.5	-18750.0-17660.0-216.0
52	1	SLU A1 sism.	38.6	84.1	708.5	61160.0 -27850.0167.3
85	1	SLE Rare	23.7	26.5	884.3	19080.0 -17070.0-3.8
86	1	SLE Rare	28.3	32.3	830.8	23270.0 -20380.0-6.0
87	1	SLE Rare	15.4	8.8	956.1	6200.7 -11020.0-24.7
88	1	SLE Rare	24.7	18.9	839.1	13490.0 -17760.0-36.5
89	1	SLE Rare	-9.1	-17.7	1263.1	-12910.06638.4 6.3
90	1	SLE Rare	19.7	16.5	914.0	11740.0 -14100.0-20.3
91	1	SLE Rare	4.2	-11.3	1066.6	-8339.0 -2941.6 -36.1
92	1	SLE Rare	28.2	31.4	837.4	22670.0 -20370.0-2.3
93	1	SLE Rare	-8.3	-8.3	1212.6	-6030.1 5991.1 -14.6
94	1	SLE Rare	23.5	26.4	885.4	19040.0 -16940.0-3.1
95	1	SLE Rare	24.9	26.9	877.1	19380.0 -17980.0-8.6
96	1	SLE Rare	0.0	-10.8	1135.9	-7977.2 86.0 -17.2
97	1	SLE Rare	21.2	16.2	888.5	11530.0 -15200.0-27.5
98	1	SLE Rare	10.6	18.5	877.3	14800.0 -9937.0 4.6
99	1	SLE Rare	10.6	18.5	877.3	14800.0 -9937.0 4.6
100	1	SLE Rare	-6.8	58.3	614.8	40650.0 7224.6 -6.1
101	1	SLE Freq.	23.7	26.5	884.3	19080.0 -17070.0-3.8
102	1	SLE Freq.	25.2	28.4	866.5	20480.0 -18180.0-4.5
103	1	SLE Freq.	23.7	26.5	884.3	19080.0 -17070.0-3.8
104	1	SLE Freq.	20.4	19.4	913.1	13930.0 -14650.0-12.2
105	1	SLE Freq.	24.1	23.5	866.2	16840.0 -17350.0-16.9
106	1	SLE Freq.	10.6	8.8	1035.8	6283.3 -7588.6 0.2
107	1	SLE Freq.	22.1	22.5	896.2	16150.0 -15890.0-10.4
108	1	SLE Freq.	25.5	28.4	865.6	20520.0 -18390.0-3.2
109	1	SLE Freq.	10.9	12.5	1015.7	9036.5 -7847.5 -8.1
110	1	SLE Freq.	23.6	26.4	884.8	19060.0 -17020.0-3.5
111	1	SLE Freq.	24.2	26.6	881.5	19200.0 -17430.0-5.7
112	1	SLE Freq.	14.2	11.5	985.0	8257.7 -10210.0-9.2
113	1	SLE Freq.	22.7	22.4	886.0	16060.0 -16320.0-13.3
114	1	SLE Freq.	12.8	19.9	878.5	15510.0 -11130.03.2
115	1	SLE Freq.	34.6	33.1	890.2	22650.0 -23020.0-10.9
116	1	SLE Quasi P.	23.7	26.5	884.3	19080.0 -17070.0-3.8
1	2	SLU STR.	-9.5	31.2	1230.8	22510.0 6865.5 -2.9
2	2	SLU STR.	-12.9	48.8	1089.0	35190.0 9293.1 -6.7
3	2	SLU STR.	-5.6	-19.7	975.8	-14630.04265.7 -14.8
4	2	SLU STR.	-17.0	28.4	966.0	20140.0 12550.0 -33.9
5	2	SLU STR.	16.8	-120.1	1989.0	-87140.0-11840.032.9
6	2	SLU STR.	-12.2	18.0	1230.1	12580.0 9063.6 -12.7
7	2	SLU STR.	4.1	-92.8	1296.5	-67300.0-2681.1 -22.9
8	2	SLU STR.	-8.6	34.3	1201.9	24770.0 6188.7 -2.5
9	2	SLU STR.	-13.1	-0.5	1056.3	-369.7 9451.5 -4.7
10	2	SLU STR.	-10.8	31.9	1228.7	23000.0 7799.6 -3.7
11	2	SLU STR.	2.5	16.6	868.8	12010.0 -1801.1 4.1
12	2	SLU STR.	8.1	-91.5	1548.1	-66450.0-5555.7 0.9
13	2	SLU STR.	-13.7	17.1	1137.1	11990.0 10110.0 -21.7
14	2	SLU STR.	-12.1	10.4	1232.3	11040.0 8318.8 -16.8
15	2	SLU STR.	-7.0	52.0	1229.3	33990.0 5412.2 11.1
16	2	SLU STR.	48.5	57.4	891.5	41420.0 -34980.0-15.3
21	2	SLU A1 sism.	-11.6	9.2	1010.1	6511.1 8726.8 0.3
22	2	SLU A1 sism.	-12.8	28.4	975.2	20570.0 9618.8 84.4
23	2	SLU A1 sism.	-1.8	19.2	921.1	13820.0 895.8 -88.7
24	2	SLU A1 sism.	-12.8	28.1	976.8	20340.0 9642.0 97.5
25	2	SLU A1 sism.	-11.6	9.5	1008.4	6744.0 8703.7 -12.9
26	2	SLU A1 sism.	-12.8	28.1	976.8	20340.0 9642.0 97.5
27	2	SLU A1 sism.	-1.8	19.5	919.5	14050.0 872.7 -101.8
28	2	SLU A1 sism.	-3.0	38.2	887.9	27640.0 1811.0 8.6
29	2	SLU A1 sism.	-11.6	9.2	1010.1	6511.9 8726.9 0.2
30	2	SLU A1 sism.	-12.8	28.4	975.2	20570.0 9619.0 84.4
31	2	SLU A1 sism.	-1.8	19.2	921.1	13820.0 895.7 -88.7
32	2	SLU A1 sism.	-3.0	38.5	886.2	27870.0 1787.7 -4.6
33	2	SLU A1 sism.	-11.6	9.5	1008.4	6744.9 8703.8 -12.9
34	2	SLU A1 sism.	-12.8	28.1	976.8	20340.0 9642.1 97.5

35	2	SLU A1 sism.	-1.8	19.5	919.5	14050.0	872.6	-101.8
36	2	SLU A1 sism.	-3.0	38.2	887.9	27640.0	1810.8	8.6
37	2	SLU A1 sism.	-6.8	-9.8	1019.6	-7331.5	4945.2	-129.0
38	2	SLU A1 sism.	-10.7	54.5	903.3	39530.0	7918.7	151.4
39	2	SLU A1 sism.	-3.9	-6.8	993.0	-5139.5	2595.9	-155.7
40	2	SLU A1 sism.	-7.8	57.5	876.6	41720.0	5569.4	124.7
41	2	SLU A1 sism.	-6.8	-9.8	1019.6	-7331.2	4945.3	-129.0
42	2	SLU A1 sism.	-10.7	54.5	903.3	39530.0	7918.8	151.4
43	2	SLU A1 sism.	-3.9	-6.8	993.0	-5139.8	2595.9	-155.7
44	2	SLU A1 sism.	-7.8	57.5	876.6	41720.0	5569.4	124.7
45	2	SLU A1 sism.	-6.8	-8.8	1014.2	-6555.1	4868.2	-172.9
46	2	SLU A1 sism.	-10.8	53.4	908.8	38750.0	7995.8	195.2
47	2	SLU A1 sism.	-3.8	-5.7	987.5	-4363.1	2518.9	-199.5
48	2	SLU A1 sism.	-7.8	56.4	882.1	40940.0	5646.5	168.5
49	2	SLU A1 sism.	-6.8	-8.8	1014.2	-6554.8	4868.2	-172.9
50	2	SLU A1 sism.	-10.8	53.4	908.8	38750.0	7995.8	195.2
51	2	SLU A1 sism.	-3.8	-5.7	987.5	-4363.4	2518.8	-199.5
52	2	SLU A1 sism.	-7.8	56.4	882.1	40940.0	5646.4	168.5
85	2	SLE Rare	-7.3	23.8	948.1	17190.0	5257.3	-2.2
86	2	SLE Rare	-8.6	30.9	891.4	22270.0	6228.4	-3.7
87	2	SLE Rare	-7.0	10.1	988.7	7186.8	5107.2	-6.5
88	2	SLE Rare	-9.8	22.9	859.9	16400.0	7153.8	-12.5
89	2	SLE Rare	0.5	-23.3	1326.4	-16990.0	-260.8	9.4
90	2	SLE Rare	-8.2	19.4	947.9	13880.0	5990.0	-5.4
91	2	SLE Rare	-3.7	-14.2	1095.6	-10370.0	2791.6	-9.2
92	2	SLE Rare	-7.0	24.9	938.5	17940.0	5031.7	-2.0
93	2	SLE Rare	-9.5	16.5	1015.5	11940.0	6835.8	-3.1
94	2	SLE Rare	-7.7	24.1	947.4	17350.0	5568.7	-2.5
95	2	SLE Rare	-4.3	22.3	953.0	16060.0	3084.9	-0.2
96	2	SLE Rare	-2.4	-13.8	1179.4	-10090.0	1833.4	-1.2
97	2	SLE Rare	-8.7	19.1	916.9	13680.0	6338.5	-8.4
98	2	SLE Rare	-8.3	15.5	948.7	12600.0	5838.6	-7.8
99	2	SLE Rare	-8.3	15.5	948.7	12600.0	5838.6	-7.8
100	2	SLE Rare	32.4	49.6	721.4	34390.0	-23220.0	-4.9
101	2	SLE Freq.	-7.3	23.8	948.1	17190.0	5257.3	-2.2
102	2	SLE Freq.	-7.7	26.2	929.2	18880.0	5581.0	-2.7
103	2	SLE Freq.	-7.3	23.8	948.1	17190.0	5257.3	-2.2
104	2	SLE Freq.	-7.2	18.4	964.4	13190.0	5197.3	-3.9
105	2	SLE Freq.	-8.3	23.5	912.8	16880.0	6015.9	-6.3
106	2	SLE Freq.	-4.2	5.0	1099.5	3521.2	3050.1	2.5
107	2	SLE Freq.	-7.6	22.1	948.0	15870.0	5550.4	-3.5
108	2	SLE Freq.	-7.2	24.2	944.3	17490.0	5167.1	-2.1
109	2	SLE Freq.	-8.2	20.9	975.1	15090.0	5888.7	-2.5
110	2	SLE Freq.	-7.5	23.9	947.9	17260.0	5381.9	-2.3
111	2	SLE Freq.	-6.1	23.2	950.1	16740.0	4388.4	-1.4
112	2	SLE Freq.	-5.3	8.8	1040.7	6280.0	3887.8	-1.8
113	2	SLE Freq.	-7.8	22.0	935.7	15790.0	5689.8	-4.7
114	2	SLE Freq.	-8.1	16.9	948.6	13370.0	5741.8	-6.8
115	2	SLE Freq.	-6.4	30.8	947.7	21020.0	4772.9	2.5
116	2	SLE Quasi P.	-7.3	23.8	948.1	17190.0	5257.3	-2.2
1	3	SLU STR.	0.3	31.8	1219.9	22950.0	-189.5	8.2
2	3	SLU STR.	4.5	47.4	1106.8	34240.0	-3258.4	17.0
3	3	SLU STR.	-4.6	-13.7	957.2	-10280.0	3552.4	56.8
4	3	SLU STR.	7.3	29.0	1026.3	20570.0	-5022.3	121.2
5	3	SLU STR.	-35.4	-99.4	1756.0	-72210.0	25770.0	-105.0
6	3	SLU STR.	-1.0	22.9	1227.5	16120.0	993.6	35.0
7	3	SLU STR.	-13.5	-83.4	1228.2	-60540.0	9988.3	121.0
8	3	SLU STR.	2.5	32.4	1219.1	23350.0	-1836.8	4.7
9	3	SLU STR.	-15.8	17.8	852.1	12880.0	11440.0	30.2
10	3	SLU STR.	-3.4	35.5	1194.1	25610.0	2420.9	2.8
11	3	SLU STR.	25.3	-4.0	1026.6	-2900.1	-18300.0	43.4
12	3	SLU STR.	-21.7	-77.7	1414.4	-56520.0	15910.0	19.7
13	3	SLU STR.	2.0	20.4	1158.8	14350.0	-1202.1	73.4
14	3	SLU STR.	14.3	11.0	1218.9	11540.0	-8059.0	-25.1

15	3	SLU STR.	-13.8	52.6	1220.9	34360.0	7679.9	41.5
16	3	SLU STR.	10.9	40.3	1182.0	29100.0	-7851.0	-7.3
21	3	SLU A1 sism.	-11.5	19.1	953.4	13770.0	8639.6	21.2
22	3	SLU A1 sism.	-12.4	35.0	911.2	25360.0	9345.6	104.4
23	3	SLU A1 sism.	12.7	13.6	967.9	9720.7	-9576.9	-92.0
24	3	SLU A1 sism.	-12.5	34.0	913.8	24600.0	9436.6	117.8
25	3	SLU A1 sism.	-11.4	20.2	950.8	14530.0	8548.6	7.9
26	3	SLU A1 sism.	-12.5	34.0	913.8	24600.0	9436.6	117.8
27	3	SLU A1 sism.	12.8	14.6	965.2	10480.0	-9667.9	-105.3
28	3	SLU A1 sism.	11.7	28.4	928.3	20550.0	-8779.9	4.6
29	3	SLU A1 sism.	-11.5	19.1	953.4	13770.0	8640.0	21.2
30	3	SLU A1 sism.	-12.4	35.0	911.2	25360.0	9346.0	104.4
31	3	SLU A1 sism.	12.7	13.6	967.9	9721.1	-9577.3	-92.0
32	3	SLU A1 sism.	11.8	29.5	925.6	21310.0	-8871.3	-8.7
33	3	SLU A1 sism.	-11.4	20.2	950.8	14530.0	8549.0	7.9
34	3	SLU A1 sism.	-12.5	34.0	913.8	24600.0	9437.0	117.8
35	3	SLU A1 sism.	12.8	14.6	965.2	10480.0	-9668.3	-105.3
36	3	SLU A1 sism.	11.7	28.4	928.3	20550.0	-8780.3	4.6
37	3	SLU A1 sism.	-2.0	-1.3	1007.8	-1165.0	1440.1	-115.5
38	3	SLU A1 sism.	-5.0	51.6	866.9	37460.0	3793.5	161.9
39	3	SLU A1 sism.	5.3	-3.0	1012.1	-2380.3	-4024.8	-149.4
40	3	SLU A1 sism.	2.3	50.0	871.2	36240.0	-1671.5	128.0
41	3	SLU A1 sism.	-2.0	-1.3	1007.8	-1165.2	1440.3	-115.5
42	3	SLU A1 sism.	-5.0	51.6	866.9	37460.0	3793.6	161.9
43	3	SLU A1 sism.	5.3	-3.0	1012.1	-2380.2	-4024.9	-149.4
44	3	SLU A1 sism.	2.3	50.0	871.2	36240.0	-1671.6	128.0
45	3	SLU A1 sism.	-1.6	2.1	998.9	1363.3	1136.7	-160.0
46	3	SLU A1 sism.	-5.3	48.2	875.8	34930.0	4096.9	206.5
47	3	SLU A1 sism.	5.7	0.5	1003.3	148.0	-4328.3	-194.0
48	3	SLU A1 sism.	1.9	46.5	880.1	33720.0	-1368.0	172.5
49	3	SLU A1 sism.	-1.6	2.1	998.9	1363.1	1136.8	-160.0
50	3	SLU A1 sism.	-5.3	48.2	875.8	34930.0	4097.0	206.5
51	3	SLU A1 sism.	5.7	0.5	1003.3	148.1	-4328.4	-194.0
52	3	SLU A1 sism.	1.9	46.5	880.1	33720.0	-1368.2	172.5
85	3	SLE Rare	0.2	24.3	939.5	17540.0	-115.7	6.3
86	3	SLE Rare	1.9	30.6	894.3	22060.0	-1343.2	9.8
87	3	SLE Rare	-1.4	12.5	976.5	8877.0	1096.6	23.3
88	3	SLE Rare	2.5	23.4	875.0	16750.0	-1726.6	43.9
89	3	SLE Rare	-11.7	-16.1	1242.7	-11770.0	8501.6	-30.6
90	3	SLE Rare	-0.3	21.3	942.0	15260.0	278.7	15.2
91	3	SLE Rare	-4.4	-10.7	1066.8	-7876.6	3242.0	44.7
92	3	SLE Rare	0.9	24.5	939.2	17670.0	-664.7	5.1
93	3	SLE Rare	-5.2	23.0	941.5	16600.0	3726.2	14.5
94	3	SLE Rare	-1.0	25.5	930.9	18430.0	754.5	4.4
95	3	SLE Rare	8.6	15.7	999.6	11340.0	-6186.9	18.9
96	3	SLE Rare	-7.1	-8.9	1128.9	-6537.0	5217.2	11.0
97	3	SLE Rare	0.8	20.5	919.2	14670.0	-453.2	28.0
98	3	SLE Rare	5.8	16.0	939.1	12980.0	-3263.4	-7.1
99	3	SLE Rare	5.8	16.0	939.1	12980.0	-3263.4	-7.1
100	3	SLE Rare	1.6	38.3	914.6	26210.0	-2075.5	9.2
101	3	SLE Freq.	0.2	24.3	939.5	17540.0	-115.7	6.3
102	3	SLE Freq.	0.7	26.4	924.4	19050.0	-524.8	7.4
103	3	SLE Freq.	0.2	24.3	939.5	17540.0	-115.7	6.3
104	3	SLE Freq.	-0.5	19.6	954.3	14070.0	369.3	13.1
105	3	SLE Freq.	1.1	23.9	913.7	17220.0	-760.0	21.3
106	3	SLE Freq.	-4.6	8.2	1060.8	5816.5	3331.2	-8.5
107	3	SLE Freq.	0.0	23.1	940.5	16630.0	42.1	9.8
108	3	SLE Freq.	0.5	24.4	939.4	17590.0	-335.3	5.8
109	3	SLE Freq.	-2.0	23.8	940.3	17160.0	1421.1	9.5
110	3	SLE Freq.	-0.3	24.8	936.1	17900.0	232.4	5.5
111	3	SLE Freq.	3.5	20.9	963.6	15060.0	-2544.2	11.3
112	3	SLE Freq.	-2.8	11.0	1015.3	7909.1	2017.5	8.1
113	3	SLE Freq.	0.4	22.8	931.4	16390.0	-250.7	14.9
114	3	SLE Freq.	4.9	17.4	939.2	13740.0	-2738.8	-4.9

115	3	SLE Freq.	-4.5	31.2	939.8	21340.0	2507.5	17.4
116	3	SLE Quasi P.	0.2	24.3	939.5	17540.0	-115.7	6.3
1	4	SLU STR.	-11.8	33.2	1166.4	23930.0	8504.3	12.0
2	4	SLU STR.	-12.3	44.8	1073.4	32340.0	8906.7	26.2
3	4	SLU STR.	-19.2	-5.4	857.8	-4305.6	14110.0	50.7
4	4	SLU STR.	-23.1	26.4	974.8	18570.0	16940.0	142.6
5	4	SLU STR.	-18.5	-61.4	1488.5	-44660.0	13570.0	-179.9
6	4	SLU STR.	-24.5	27.2	1120.6	19170.0	17920.0	25.6
7	4	SLU STR.	-14.9	-63.4	1106.1	-46240.0	11000.0	127.0
8	4	SLU STR.	-11.8	33.1	1171.2	23840.0	8533.6	9.4
9	4	SLU STR.	-7.8	23.7	775.4	17060.0	5676.5	26.9
10	4	SLU STR.	-18.0	41.8	1089.8	30140.0	12960.0	6.3
11	4	SLU STR.	34.9	-37.2	1343.2	-26890.0	-25210.0	0.48.3
12	4	SLU STR.	-17.0	-52.9	1233.5	-38580.0	12500.0	-8.9
13	4	SLU STR.	-23.7	22.9	1073.9	16080.0	17340.0	77.1
14	4	SLU STR.	17.0	13.3	1147.4	13140.0	-7314.7	-12.8
15	4	SLU STR.	-40.6	53.1	1185.4	34720.0	24320.0	36.8
16	4	SLU STR.	-8.4	35.2	1185.2	25380.0	6088.3	12.5
21	4	SLU A1 sism.	-38.2	28.7	752.9	20620.0	27940.0	48.9
22	4	SLU A1 sism.	-41.0	43.1	696.0	31100.0	29980.0	133.4
23	4	SLU A1 sism.	22.9	7.8	1100.2	5556.2	-16910.0	-115.1
24	4	SLU A1 sism.	-41.6	41.8	696.8	30200.0	30420.0	147.2
25	4	SLU A1 sism.	-37.6	30.0	752.2	21520.0	27500.0	35.0
26	4	SLU A1 sism.	-41.6	41.8	696.8	30200.0	30420.0	147.2
27	4	SLU A1 sism.	23.5	9.0	1099.5	6459.0	-17350.0	-129.0
28	4	SLU A1 sism.	19.5	20.9	1044.1	15130.0	-14430.0	-16.8
29	4	SLU A1 sism.	-38.2	28.7	752.9	20620.0	27940.0	48.9
30	4	SLU A1 sism.	-41.0	43.1	696.0	31100.0	29990.0	133.4
31	4	SLU A1 sism.	22.9	7.8	1100.2	5555.8	-16910.0	-115.1
32	4	SLU A1 sism.	20.1	22.1	1043.3	16030.0	-14860.0	-30.6
33	4	SLU A1 sism.	-37.6	30.0	752.2	21520.0	27500.0	35.0
34	4	SLU A1 sism.	-41.6	41.8	696.8	30200.0	30420.0	147.2
35	4	SLU A1 sism.	23.5	9.0	1099.5	6458.6	-17350.0	-129.0
36	4	SLU A1 sism.	19.5	20.9	1044.1	15130.0	-14430.0	-16.8
37	4	SLU A1 sism.	-13.6	4.6	940.9	3123.3	9854.9	-107.1
38	4	SLU A1 sism.	-22.8	52.5	751.2	38050.0	16680.0	174.5
39	4	SLU A1 sism.	4.7	-1.7	1045.1	-1396.0	-3599.5	-156.3
40	4	SLU A1 sism.	-4.5	46.2	855.4	33530.0	3220.7	125.3
41	4	SLU A1 sism.	-13.6	4.6	940.9	3123.4	9855.0	-107.1
42	4	SLU A1 sism.	-22.8	52.5	751.2	38050.0	16680.0	174.5
43	4	SLU A1 sism.	4.7	-1.7	1045.1	-1396.1	-3599.6	-156.3
44	4	SLU A1 sism.	-4.5	46.2	855.4	33530.0	3220.6	125.3
45	4	SLU A1 sism.	-11.7	8.8	938.4	6132.5	8401.9	-153.4
46	4	SLU A1 sism.	-24.8	48.4	753.7	35040.0	18130.0	220.8
47	4	SLU A1 sism.	6.7	2.5	1042.6	1613.3	-5052.5	-202.5
48	4	SLU A1 sism.	-6.5	42.1	857.9	30520.0	4673.7	171.6
49	4	SLU A1 sism.	-11.7	8.8	938.4	6132.6	8402.0	-153.4
50	4	SLU A1 sism.	-24.8	48.4	753.7	35040.0	18130.0	220.8
51	4	SLU A1 sism.	6.7	2.5	1042.6	1613.2	-5052.6	-202.6
52	4	SLU A1 sism.	-6.5	42.1	857.9	30520.0	4673.6	171.6
85	4	SLE Rare	-9.1	25.4	898.1	18330.0	6537.8	9.1
86	4	SLE Rare	-9.3	30.1	860.9	21690.0	6698.8	14.8
87	4	SLE Rare	-12.7	16.0	914.4	11410.0	9280.3	23.3
88	4	SLE Rare	-12.8	23.2	834.3	16540.0	9348.2	52.6
89	4	SLE Rare	-12.5	-2.7	1124.7	-2038.8	9102.3	-53.5
90	4	SLE Rare	-13.3	23.4	882.9	16740.0	9674.8	13.6
91	4	SLE Rare	-11.3	-3.3	997.2	-2565.6	8245.5	48.7
92	4	SLE Rare	-9.1	25.4	899.7	18300.0	6547.6	8.2
93	4	SLE Rare	-9.0	25.7	887.0	18530.0	6469.5	15.4
94	4	SLE Rare	-11.1	28.3	872.6	20400.0	8023.4	7.2
95	4	SLE Rare	5.3	5.4	1076.2	3882.4	-3827.5	22.5
96	4	SLE Rare	-12.0	0.2	1039.7	-11.5	8743.7	3.5
97	4	SLE Rare	-13.0	22.0	867.3	15710.0	9482.1	30.8
98	4	SLE Rare	2.5	17.4	890.5	14010.0	210.2	-0.8

99	4	SLE Rare	2.5	17.4	890.5	14010.0	210.2	-0.8
100	4	SLE Rare	-18.4	34.7	918.3	23610.0	11250.0	19.3
101	4	SLE Freq.	-9.1	25.4	898.1	18330.0	6537.8	9.1
102	4	SLE Freq.	-9.1	27.0	885.7	19450.0	6591.5	11.0
103	4	SLE Freq.	-9.1	25.4	898.1	18330.0	6537.8	9.1
104	4	SLE Freq.	-10.5	21.7	904.6	15560.0	7634.8	14.8
105	4	SLE Freq.	-10.6	24.5	872.6	17610.0	7662.0	26.5
106	4	SLE Freq.	-10.4	14.2	988.7	10180.0	7563.6	-15.9
107	4	SLE Freq.	-10.8	24.6	892.0	17690.0	7792.6	10.9
108	4	SLE Freq.	-9.1	25.4	898.8	18320.0	6541.7	8.8
109	4	SLE Freq.	-9.0	25.5	893.7	18410.0	6510.5	11.6
110	4	SLE Freq.	-9.9	26.6	887.9	19160.0	7132.0	8.4
111	4	SLE Freq.	-3.3	17.4	969.4	12550.0	2391.7	14.5
112	4	SLE Freq.	-10.2	15.3	954.7	10990.0	7420.2	6.9
113	4	SLE Freq.	-10.6	24.0	885.8	17280.0	7715.5	17.8
114	4	SLE Freq.	0.6	18.8	891.8	14730.0	1264.8	0.9
115	4	SLE Freq.	-18.7	32.1	904.5	21920.0	11810.0	17.4
116	4	SLE Quasi P.	-9.1	25.4	898.1	18330.0	6537.8	9.1
1	5	SLU STR.	-13.2	-37.8	1137.4	-27260.09552.3		6.6
2	5	SLU STR.	-14.1	-52.5	1041.6	-37880.010180.0		13.0
3	5	SLU STR.	-27.4	-54.9	629.5	-40020.020060.0		47.4
4	5	SLU STR.	-33.0	-90.0	890.7	-65380.024080.0		120.5
5	5	SLU STR.	-23.5	6.1	858.5	4064.6	17250.0	-138.8
6	5	SLU STR.	-33.4	-99.9	717.1	-72540.024330.0		4.8
7	5	SLU STR.	-22.6	32.3	1313.8	22840.0	16590.0	164.7
8	5	SLU STR.	-13.5	-37.7	1141.0	-27180.09735.7		4.0
9	5	SLU STR.	-7.4	-26.7	763.3	-19280.05320.0		23.3
10	5	SLU STR.	-19.1	-47.5	1063.5	-34260.013790.0		5.4
11	5	SLU STR.	31.8	41.8	1304.3	30160.0	-22940.013.0	
12	5	SLU STR.	-23.9	5.6	1017.5	3614.7	17490.0	20.8
13	5	SLU STR.	-32.9	-89.4	832.1	-64990.023980.0		59.6
14	5	SLU STR.	15.9	-17.9	1119.8	-16490.0-6526.3		33.8
15	5	SLU STR.	-42.4	-57.7	1154.9	-38030.025630.0		-20.5
16	5	SLU STR.	-11.8	-35.3	1154.9	-25420.08514.7		7.1
21	5	SLU A1 sism.	-34.9	-43.7	725.3	-31610.025400.0		43.9
22	5	SLU A1 sism.	-30.0	-33.3	780.8	-24040.021780.0		127.2
23	5	SLU A1 sism.	9.6	-24.5	970.9	-17690.0-7099.9		-117.1
24	5	SLU A1 sism.	-29.9	-34.4	777.8	-24800.021740.0		140.9
25	5	SLU A1 sism.	-34.9	-42.6	728.3	-30850.025440.0		30.2
26	5	SLU A1 sism.	-29.9	-34.4	777.8	-24800.021740.0		140.9
27	5	SLU A1 sism.	9.5	-23.5	973.9	-16930.0-7055.8		-130.8
28	5	SLU A1 sism.	14.6	-15.2	1023.3	-10880.0-10760.0-20.1		
29	5	SLU A1 sism.	-34.9	-43.7	725.3	-31610.025400.0		43.9
30	5	SLU A1 sism.	-30.0	-33.3	780.8	-24040.021780.0		127.2
31	5	SLU A1 sism.	9.6	-24.5	970.9	-17690.0-7100.2		-117.1
32	5	SLU A1 sism.	14.5	-14.2	1026.4	-10110.0-10710.0-33.8		
33	5	SLU A1 sism.	-34.9	-42.6	728.3	-30850.025440.0		30.2
34	5	SLU A1 sism.	-29.9	-34.4	777.7	-24800.021740.0		140.9
35	5	SLU A1 sism.	9.5	-23.5	973.9	-16930.0-7056.1		-130.8
36	5	SLU A1 sism.	14.6	-15.2	1023.4	-10880.0-10760.0-20.1		
37	5	SLU A1 sism.	-25.1	-49.0	746.6	-35580.018240.0		-109.7
38	5	SLU A1 sism.	-8.6	-14.6	931.4	-10330.06194.3		168.1
39	5	SLU A1 sism.	-11.7	-43.3	820.2	-31400.08489.2		-158.0
40	5	SLU A1 sism.	4.7	-8.8	1005.1	-6149.3	-3554.7	119.8
41	5	SLU A1 sism.	-25.1	-49.0	746.6	-35580.018240.0		-109.7
42	5	SLU A1 sism.	-8.6	-14.6	931.4	-10330.06194.4		168.1
43	5	SLU A1 sism.	-11.7	-43.3	820.2	-31400.08489.1		-158.0
44	5	SLU A1 sism.	4.7	-8.8	1005.1	-6149.3	-3554.7	119.8
45	5	SLU A1 sism.	-25.3	-45.5	756.6	-33040.018390.0		-155.4
46	5	SLU A1 sism.	-8.5	-18.0	921.4	-12870.06047.2		213.7
47	5	SLU A1 sism.	-11.9	-39.8	830.3	-28860.08636.3		-203.6
48	5	SLU A1 sism.	4.9	-12.3	995.1	-8691.7	-3701.7	165.5
49	5	SLU A1 sism.	-25.3	-45.5	756.6	-33040.018390.0		-155.4
50	5	SLU A1 sism.	-8.5	-18.0	921.4	-12870.06047.3		213.7

51	5	SLU A1 sism.	-11.9	-39.8	830.3	-28860.08636.2	-203.6
52	5	SLU A1 sism.	4.9	-12.3	995.1	-8691.8 -3701.8	165.5
85	5	SLE Rare	-10.2	-28.9	875.8	-20860.07341.7	5.1
86	5	SLE Rare	-10.5	-34.8	837.5	-25110.07592.1	7.6
87	5	SLE Rare	-16.3	-38.6	822.7	-27970.011830.0	19.4
88	5	SLE Rare	-16.8	-46.3	793.6	-33570.012190.0	43.0
89	5	SLE Rare	-15.0	-18.2	899.1	-13270.010890.0	-42.7
90	5	SLE Rare	-16.9	-49.6	735.7	-35960.012270.0	4.5
91	5	SLE Rare	-14.7	-9.5	1050.8	-7012.1 10670.0	58.4
92	5	SLE Rare	-10.3	-28.9	877.0	-20840.07402.9	4.2
93	5	SLE Rare	-9.6	-29.2	867.3	-21050.06913.9	11.3
94	5	SLE Rare	-12.1	-32.2	851.2	-23200.08753.2	4.6
95	5	SLE Rare	3.5	-6.3	1047.6	-4574.1 -2506.3	7.9
96	5	SLE Rare	-15.1	-18.4	952.0	-13420.010970.0	10.5
97	5	SLE Rare	-16.7	-46.1	774.1	-33440.012150.0	22.7
98	5	SLE Rare	1.5	-21.0	868.8	-16550.0910.3	15.9
99	5	SLE Rare	1.5	-21.0	868.8	-16550.0910.3	15.9
100	5	SLE Rare	-20.9	-35.2	894.5	-23940.013080.0	-5.5
101	5	SLE Freq.	-10.2	-28.9	875.8	-20860.07341.7	5.1
102	5	SLE Freq.	-10.3	-30.9	863.1	-22280.07425.2	5.9
103	5	SLE Freq.	-10.2	-28.9	875.8	-20860.07341.7	5.1
104	5	SLE Freq.	-12.6	-32.8	854.6	-23710.09136.1	10.8
105	5	SLE Freq.	-12.8	-35.9	842.9	-25950.09279.1	20.2
106	5	SLE Freq.	-12.1	-24.6	885.1	-17830.08761.2	-14.1
107	5	SLE Freq.	-12.9	-37.2	819.8	-26900.09312.4	4.8
108	5	SLE Freq.	-10.2	-28.9	876.3	-20850.07366.2	4.7
109	5	SLE Freq.	-9.9	-29.0	872.4	-20940.07170.6	7.6
110	5	SLE Freq.	-11.0	-30.2	866.0	-21800.07906.3	4.9
111	5	SLE Freq.	-4.7	-19.9	944.6	-14350.03402.5	6.2
112	5	SLE Freq.	-12.1	-24.7	906.3	-17890.08793.6	7.2
113	5	SLE Freq.	-12.8	-35.8	835.1	-25890.09264.9	12.1
114	5	SLE Freq.	-0.5	-22.3	870.0	-17270.01982.2	14.1
115	5	SLE Freq.	-19.9	-35.5	881.7	-24450.012700.0	-4.0
116	5	SLE Quasi P.	-10.2	-28.9	875.8	-20860.07341.7	5.1
1	6	SLU STR.	-0.3	-35.5	1201.9	-25630.0200.0	5.4
2	6	SLU STR.	3.9	-54.2	1089.2	-39090.0-2811.8	10.5
3	6	SLU STR.	-7.2	-49.3	777.6	-36000.05429.6	55.4
4	6	SLU STR.	-3.8	-88.3	1051.1	-64060.02972.5	110.6
5	6	SLU STR.	-16.1	23.3	1025.6	16390.0 11920.0	-84.9
6	6	SLU STR.	4.1	-104.7	834.0	-75980.0-2666.7	25.1
7	6	SLU STR.	-36.6	66.5	1595.0	47640.0 26710.0	139.4
8	6	SLU STR.	2.0	-36.3	1200.6	-26180.0-1460.0	2.6
9	6	SLU STR.	-16.3	-19.0	842.6	-13710.011800.0	23.9
10	6	SLU STR.	-3.7	-40.1	1175.9	-28910.02646.2	3.7
11	6	SLU STR.	23.4	7.3	1015.2	5286.6 -16880.0	15.8
12	6	SLU STR.	-23.9	27.4	1232.8	19340.0 17520.0	34.1
13	6	SLU STR.	-0.9	-89.4	974.5	-64900.0896.3	65.1
14	6	SLU STR.	13.9	-14.8	1200.4	-14250.0-7761.0	40.7
15	6	SLU STR.	-14.5	-56.3	1203.4	-37020.08161.0	-29.8
16	6	SLU STR.	-0.1	-33.1	1215.1	-23880.033.4	-8.8
21	6	SLU A1 sism.	-9.3	-35.1	914.6	-25380.06958.5	100.7
22	6	SLU A1 sism.	-7.8	-24.2	947.2	-17410.05776.7	18.6
23	6	SLU A1 sism.	7.3	-30.1	904.1	-21760.0-5409.9	-10.3
24	6	SLU A1 sism.	-7.8	-24.9	944.8	-17970.05794.1	113.9
25	6	SLU A1 sism.	-9.3	-34.3	917.0	-24830.06941.2	5.4
26	6	SLU A1 sism.	-7.8	-24.9	944.8	-17970.05794.1	113.9
27	6	SLU A1 sism.	7.3	-29.4	906.4	-21210.0-5427.2	-105.6
28	6	SLU A1 sism.	8.8	-20.0	934.2	-14340.0-6574.4	2.9
29	6	SLU A1 sism.	-9.3	-35.1	914.6	-25380.06958.9	100.7
30	6	SLU A1 sism.	-7.8	-24.2	947.2	-17410.05777.1	18.6
31	6	SLU A1 sism.	7.3	-30.1	904.1	-21760.0-5410.3	-10.3
32	6	SLU A1 sism.	8.8	-19.2	936.6	-13790.0-6592.1	-92.5
33	6	SLU A1 sism.	-9.3	-34.3	917.0	-24830.06941.6	5.4
34	6	SLU A1 sism.	-7.8	-24.9	944.8	-17970.05794.4	113.9

35	6	SLU A1 sism.	7.3	-29.4	906.4	-21210.0-5427.6	-105.6
36	6	SLU A1 sism.	8.8	-20.0	934.2	-14340.0-6574.8	2.9
37	6	SLU A1 sism.	-5.3	-46.0	873.0	-33410.04008.4	157.8
38	6	SLU A1 sism.	-0.2	-9.8	981.5	-6844.9 69.0	-116.2
39	6	SLU A1 sism.	-0.4	-44.5	869.8	-32330.0297.8	124.4
40	6	SLU A1 sism.	4.8	-8.3	978.3	-5757.6 -3641.5	-149.5
41	6	SLU A1 sism.	-5.3	-46.0	873.0	-33410.04008.5	157.8
42	6	SLU A1 sism.	-0.2	-9.8	981.5	-6844.9 69.1	-116.2
43	6	SLU A1 sism.	-0.4	-44.5	869.8	-32330.0297.7	124.4
44	6	SLU A1 sism.	4.8	-8.3	978.3	-5757.6 -3641.6	-149.5
45	6	SLU A1 sism.	-5.2	-43.5	880.9	-31570.03950.6	-160.0
46	6	SLU A1 sism.	-0.3	-12.3	973.6	-8690.3 126.7	201.6
47	6	SLU A1 sism.	-0.3	-42.0	877.7	-30480.0240.1	-193.3
48	6	SLU A1 sism.	4.7	-10.8	970.4	-7602.9 -3583.8	168.3
49	6	SLU A1 sism.	-5.2	-43.5	880.9	-31570.03950.7	-160.0
50	6	SLU A1 sism.	-0.3	-12.3	973.6	-8690.2 126.9	201.6
51	6	SLU A1 sism.	-0.3	-42.0	877.7	-30480.0240.0	-193.3
52	6	SLU A1 sism.	4.7	-10.8	970.4	-7603.0 -3583.9	168.3
85	6	SLE Rare	-0.3	-27.1	925.6	-19590.0183.4	4.1
86	6	SLE Rare	1.4	-34.6	880.6	-24970.0-1021.3	6.1
87	6	SLE Rare	-2.6	-35.5	906.9	-25740.01931.8	21.4
88	6	SLE Rare	-1.4	-44.7	875.4	-32400.01107.6	39.2
89	6	SLE Rare	-5.5	-11.3	989.6	-8276.3 4093.8	-25.4
90	6	SLE Rare	1.2	-50.2	803.0	-36370.0-772.2	10.7
91	6	SLE Rare	-12.4	3.1	1179.4	2142.8 9024.1	49.4
92	6	SLE Rare	0.5	-27.4	925.2	-19770.0-369.9	3.2
93	6	SLE Rare	-5.6	-25.4	928.6	-18310.04055.0	10.9
94	6	SLE Rare	-1.4	-28.7	917.0	-20680.0998.8	3.6
95	6	SLE Rare	7.6	-16.6	986.1	-11980.0-5506.0	8.2
96	6	SLE Rare	-8.1	-9.9	1058.6	-7291.9 5963.3	14.3
97	6	SLE Rare	-0.5	-45.1	849.8	-32680.0415.5	24.0
98	6	SLE Rare	5.4	-18.9	925.0	-15030.0-3001.0	18.2
99	6	SLE Rare	5.4	-18.9	925.0	-15030.0-3001.0	18.2
100	6	SLE Rare	-5.8	-33.8	935.0	-22970.03256.8	-19.5
101	6	SLE Freq.	-0.3	-27.1	925.6	-19590.0183.4	4.1
102	6	SLE Freq.	0.3	-29.6	910.6	-21380.0-218.2	4.8
103	6	SLE Freq.	-0.3	-27.1	925.6	-19590.0183.4	4.1
104	6	SLE Freq.	-1.2	-30.5	918.1	-22050.0882.8	11.0
105	6	SLE Freq.	-0.7	-34.2	905.5	-24710.0553.1	18.2
106	6	SLE Freq.	-2.4	-20.8	951.2	-15060.01747.6	-7.7
107	6	SLE Freq.	0.3	-36.4	876.6	-26300.0-198.8	6.8
108	6	SLE Freq.	0.0	-27.3	925.5	-19660.0-37.9	3.8
109	6	SLE Freq.	-2.4	-26.4	926.8	-19070.01732.1	6.8
110	6	SLE Freq.	-0.7	-27.8	922.2	-20020.0509.6	3.9
111	6	SLE Freq.	2.9	-22.9	949.8	-16540.0-2092.4	5.8
112	6	SLE Freq.	-3.4	-20.3	978.8	-14670.02495.4	8.2
113	6	SLE Freq.	-0.3	-34.3	895.3	-24820.0276.3	12.1
114	6	SLE Freq.	4.5	-20.2	925.1	-15790.0-2470.3	15.9
115	6	SLE Freq.	-5.0	-34.1	926.1	-23380.02837.1	-7.6
116	6	SLE Quasi P.	-0.3	-27.1	925.6	-19590.0183.4	4.1
1	7	SLU STR.	-9.9	-34.7	1216.5	-25020.07159.4	-1.1
2	7	SLU STR.	-13.1	-55.4	1074.4	-39980.09452.0	-2.3
3	7	SLU STR.	-10.4	-48.1	822.8	-35090.07737.5	-13.1
4	7	SLU STR.	-16.7	-88.4	1079.3	-64120.012270.0	-25.9
5	7	SLU STR.	-2.0	28.7	1126.1	20270.0 1712.7	19.4
6	7	SLU STR.	-21.8	-109.1	801.9	-79100.015980.0	-5.3
7	7	SLU STR.	11.5	83.0	1853.8	59560.0 -8011.0	-34.6
8	7	SLU STR.	-9.0	-38.5	1186.0	-27780.06455.6	-2.0
9	7	SLU STR.	-13.6	3.1	1057.8	2232.5 9845.7	5.2
10	7	SLU STR.	-11.1	-35.9	1213.0	-25910.08033.4	-1.0
11	7	SLU STR.	1.6	-15.1	868.9	-10850.0-1177.3	-2.1
12	7	SLU STR.	2.5	37.0	1395.9	26310.0 -1538.5	-8.5
13	7	SLU STR.	-18.3	-91.1	979.4	-66110.013460.0	-15.2
14	7	SLU STR.	-12.5	-13.9	1217.3	-13570.08645.8	12.6

15	7	SLU STR.	-7.3	-55.5	1215.7	-36470.05672.9	-14.9
16	7	SLU STR.	-5.9	-32.6	1222.6	-23540.04206.6	-12.1
21	7	SLU A1 sism.	-11.3	-29.7	950.8	-21460.08343.8	1.6
22	7	SLU A1 sism.	-10.1	-16.9	977.3	-12060.07431.6	84.7
23	7	SLU A1 sism.	-5.1	-36.1	897.1	-26130.03537.7	-86.5
24	7	SLU A1 sism.	-10.1	-17.1	976.1	-12240.07476.6	97.7
25	7	SLU A1 sism.	-11.2	-29.4	952.0	-21280.08298.8	-11.4
26	7	SLU A1 sism.	-10.1	-17.1	976.1	-12240.07476.6	97.7
27	7	SLU A1 sism.	-5.1	-35.8	898.3	-25950.03492.7	-99.5
28	7	SLU A1 sism.	-4.0	-23.5	922.4	-16910.02670.5	9.7
29	7	SLU A1 sism.	-11.3	-29.7	950.8	-21460.08343.9	1.6
30	7	SLU A1 sism.	-10.1	-16.9	977.3	-12060.07431.7	84.7
31	7	SLU A1 sism.	-5.1	-36.1	897.1	-26130.03537.7	-86.5
32	7	SLU A1 sism.	-4.0	-23.3	923.6	-16730.02625.5	-3.3
33	7	SLU A1 sism.	-11.2	-29.4	952.0	-21280.08298.9	-11.4
34	7	SLU A1 sism.	-10.1	-17.1	976.1	-12240.07476.7	97.7
35	7	SLU A1 sism.	-5.1	-35.8	898.3	-25950.03492.7	-99.5
36	7	SLU A1 sism.	-4.0	-23.5	922.4	-16910.02670.5	9.7
37	7	SLU A1 sism.	-10.5	-46.9	901.0	-34060.07725.9	-126.2
38	7	SLU A1 sism.	-6.6	-4.1	989.4	-2733.5 4685.3	150.9
39	7	SLU A1 sism.	-8.7	-48.8	884.9	-35460.06284.1	-152.7
40	7	SLU A1 sism.	-4.7	-6.1	973.3	-4134.8 3243.4	124.5
41	7	SLU A1 sism.	-10.5	-46.9	901.0	-34060.07725.9	-126.2
42	7	SLU A1 sism.	-6.6	-4.1	989.4	-2733.6 4685.3	150.9
43	7	SLU A1 sism.	-8.7	-48.8	884.9	-35460.06284.1	-152.7
44	7	SLU A1 sism.	-4.7	-6.1	973.3	-4134.7 3243.4	124.5
45	7	SLU A1 sism.	-10.3	-46.1	905.0	-33460.07575.9	-169.6
46	7	SLU A1 sism.	-6.8	-5.0	985.4	-3334.7 4835.3	194.2
47	7	SLU A1 sism.	-8.4	-48.0	888.9	-34860.06134.1	-196.0
48	7	SLU A1 sism.	-4.9	-6.9	969.3	-4736.0 3393.4	167.8
49	7	SLU A1 sism.	-10.3	-46.1	905.0	-33460.07575.9	-169.6
50	7	SLU A1 sism.	-6.8	-5.0	985.4	-3334.8 4835.3	194.2
51	7	SLU A1 sism.	-8.4	-48.0	888.9	-34860.06134.1	-196.0
52	7	SLU A1 sism.	-4.9	-6.9	969.3	-4735.9 3393.4	167.8
85	7	SLE Rare	-7.6	-26.5	937.2	-19100.05484.7	-0.9
86	7	SLE Rare	-8.9	-34.8	880.3	-25080.06401.7	-1.3
87	7	SLE Rare	-8.8	-34.6	930.0	-25100.06423.3	-5.0
88	7	SLE Rare	-9.9	-44.4	891.4	-32130.07189.0	-9.1
89	7	SLE Rare	-6.0	-9.0	1031.1	-6641.6 4415.0	5.9
90	7	SLE Rare	-11.6	-51.3	799.0	-37120.08424.8	-2.2
91	7	SLE Rare	-1.5	9.1	1273.6	6453.4 1173.8	-12.2
92	7	SLE Rare	-7.3	-27.7	927.0	-20020.05250.1	-1.2
93	7	SLE Rare	-9.9	-17.6	1008.3	-12660.07126.1	1.1
94	7	SLE Rare	-8.0	-26.9	936.0	-19400.05776.0	-0.8
95	7	SLE Rare	-4.8	-23.6	945.3	-17020.03451.7	-1.3
96	7	SLE Rare	-4.5	-6.2	1121.0	-4629.9 3331.3	-3.5
97	7	SLE Rare	-10.4	-45.3	858.1	-32790.07586.3	-5.6
98	7	SLE Rare	-8.6	-18.2	937.5	-14520.06079.3	4.6
99	7	SLE Rare	-8.6	-18.2	937.5	-14520.06079.3	4.6
100	7	SLE Rare	-3.9	-33.4	940.9	-22690.02921.6	-13.7
101	7	SLE Freq.	-7.6	-26.5	937.2	-19100.05484.7	-0.9
102	7	SLE Freq.	-8.0	-29.2	918.2	-21090.05790.4	-1.0
103	7	SLE Freq.	-7.6	-26.5	937.2	-19100.05484.7	-0.9
104	7	SLE Freq.	-8.1	-29.7	934.3	-21500.05860.1	-2.5
105	7	SLE Freq.	-8.5	-33.6	918.9	-24310.06166.4	-4.2
106	7	SLE Freq.	-7.0	-19.5	974.7	-14110.05056.8	1.8
107	7	SLE Freq.	-9.2	-36.4	881.9	-26310.06660.7	-1.4
108	7	SLE Freq.	-7.5	-27.0	933.1	-19470.05390.8	-1.0
109	7	SLE Freq.	-8.5	-22.9	965.6	-16520.06141.2	-0.1
110	7	SLE Freq.	-7.8	-26.6	936.7	-19220.05601.2	-0.8
111	7	SLE Freq.	-6.5	-25.3	940.4	-18260.04671.5	-1.1
112	7	SLE Freq.	-6.4	-18.4	1010.7	-13310.04623.3	-1.9
113	7	SLE Freq.	-8.7	-34.0	905.5	-24580.06325.3	-2.7
114	7	SLE Freq.	-8.5	-19.5	937.4	-15280.05980.2	3.7

115	7	SLE Freq.	-6.7	-33.4	936.9	-22910.04989.2	-5.5
116	7	SLE Quasi P.	-7.6	-26.5	937.2	-19100.05484.7	-0.9
1	8	SLU STR.	33.4	-39.3	1119.0	-28350.0-24100.0-2.8	
2	8	SLU STR.	45.2	-57.0	980.1	-41120.0-32650.0-5.2	
3	8	SLU STR.	13.6	-55.2	734.6	-40320.0-9513.1	-64.3
4	8	SLU STR.	37.0	-92.4	950.3	-67170.0-26450.0-94.6	
5	8	SLU STR.	-20.6	9.8	1066.5	6700.7	15140.0 12.8
6	8	SLU STR.	53.5	-109.4	704.8	-79390.0-38300.0-45.7	
7	8	SLU STR.	-63.7	54.4	1710.4	38740.0 46210.0	-115.5
8	8	SLU STR.	46.8	-55.9	980.7	-40320.0-33790.0-2.9	
9	8	SLU STR.	-71.1	89.1	1744.0	64300.0 51290.0	-1.7
10	8	SLU STR.	33.1	-39.4	1120.4	-28400.0-23910.0-1.3	
11	8	SLU STR.	24.7	-26.5	766.3	-19130.0-17830.0-12.9	
12	8	SLU STR.	-34.3	17.1	1295.2	11850.0 25000.0	-54.4
13	8	SLU STR.	42.0	-94.7	865.9	-68870.0-30040.0-68.9	
14	8	SLU STR.	0.3	-19.5	1102.6	-17660.0-5964.0	-25.3
15	8	SLU STR.	66.5	-59.1	1135.3	-39040.0-42230.0	19.6
16	8	SLU STR.	23.5	-34.4	1160.4	-24800.0-16990.0	6.1
21	8	SLU A1 sism.	8.2	-32.0	907.6	-23130.0-5665.6	21.6
22	8	SLU A1 sism.	5.6	-12.6	963.4	-8871.2	-3898.2 110.1
23	8	SLU A1 sism.	45.5	-47.6	760.8	-34500.0-33000.0-114.4	
24	8	SLU A1 sism.	5.5	-11.5	966.6	-8076.5	-3837.7 122.8
25	8	SLU A1 sism.	8.3	-33.0	904.5	-23930.0-5726.1	8.9
26	8	SLU A1 sism.	5.5	-11.5	966.6	-8076.5	-3837.7 122.8
27	8	SLU A1 sism.	45.6	-48.6	757.6	-35290.0-33060.0-127.1	
28	8	SLU A1 sism.	42.9	-27.1	819.7	-19440.0-31180.0-13.2	
29	8	SLU A1 sism.	8.2	-32.0	907.6	-23130.0-5666.0	21.6
30	8	SLU A1 sism.	5.6	-12.6	963.4	-8872.0	-3898.6 110.1
31	8	SLU A1 sism.	45.5	-47.6	760.8	-34500.0-33000.0-114.4	
32	8	SLU A1 sism.	43.0	-28.1	816.6	-20240.0-31240.0-25.9	
33	8	SLU A1 sism.	8.3	-33.0	904.5	-23930.0-5726.5	8.9
34	8	SLU A1 sism.	5.5	-11.5	966.6	-8077.3	-3838.1 122.8
35	8	SLU A1 sism.	45.6	-48.6	757.6	-35290.0-33060.0-127.1	
36	8	SLU A1 sism.	42.9	-27.1	819.7	-19440.0-31170.0-13.2	
37	8	SLU A1 sism.	24.2	-60.1	791.1	-43750.0-17300.0-129.1	
38	8	SLU A1 sism.	15.7	4.6	977.1	3787.1	-11400.0 165.6
39	8	SLU A1 sism.	35.4	-64.7	747.1	-47160.0-25500.0-169.9	
40	8	SLU A1 sism.	26.9	0.0	933.1	376.7	-19610.0 124.8
41	8	SLU A1 sism.	24.2	-60.1	791.1	-43750.0-17300.0-129.1	
42	8	SLU A1 sism.	15.7	4.6	977.1	3786.8	-11400.0 165.6
43	8	SLU A1 sism.	35.4	-64.7	747.1	-47160.0-25500.0-169.9	
44	8	SLU A1 sism.	26.9	0.0	933.1	377.0	-19610.0 124.8
45	8	SLU A1 sism.	24.5	-63.7	780.7	-46400.0-17500.0-171.6	
46	8	SLU A1 sism.	15.4	8.2	987.6	6435.9	-11200.0 208.1
47	8	SLU A1 sism.	35.7	-68.3	736.6	-49810.0-25700.0-212.4	
48	8	SLU A1 sism.	26.6	3.6	943.5	3025.5	-19400.0 167.3
49	8	SLU A1 sism.	24.5	-63.7	780.7	-46400.0-17500.0-171.6	
50	8	SLU A1 sism.	15.4	8.2	987.6	6435.6	-11200.0 208.1
51	8	SLU A1 sism.	35.7	-68.3	736.6	-49810.0-25700.0-212.4	
52	8	SLU A1 sism.	26.6	3.6	943.5	3025.8	-19400.0 167.3
85	8	SLE Rare	25.6	-30.1	862.1	-21690.0-18450.0-2.2	
86	8	SLE Rare	30.3	-37.1	806.5	-26790.0-21870.0-3.1	
87	8	SLE Rare	22.4	-39.5	848.0	-28650.0-16100.0-22.9	
88	8	SLE Rare	26.8	-47.7	805.9	-34620.0-19240.0-32.7	
89	8	SLE Rare	11.1	-17.8	958.7	-12970.0-7888.6	2.8
90	8	SLE Rare	32.3	-53.4	724.0	-38700.0-23190.0-16.4	
91	8	SLE Rare	-3.3	-2.9	1173.3	-2293.0	2471.1 -40.0
92	8	SLE Rare	30.1	-35.6	816.0	-25670.0-21680.0-2.2	
93	8	SLE Rare	-5.8	8.6	1184.5	6227.5	4162.4 -2.1
94	8	SLE Rare	25.5	-30.1	862.6	-21700.0-18390.0-1.6	
95	8	SLE Rare	26.2	-29.9	858.6	-21580.0-18880.0-5.8	
96	8	SLE Rare	6.5	-15.4	1034.9	-11260.0-4599.2	-19.7
97	8	SLE Rare	28.4	-48.5	777.8	-35190.0-20430.0-24.2	
98	8	SLE Rare	12.3	-22.1	855.5	-17410.0-11200.0-11.1	

99	8	SLE Rare	12.3	-22.1	855.5	-17410.0-11200.0-11.1
100	8	SLE Rare	32.2	-34.7	896.3	-23600.0-20970.0-12.8
101	8	SLE Freq.	25.6	-30.1	862.1	-21690.0-18450.0-2.2
102	8	SLE Freq.	27.2	-32.4	843.6	-23390.0-19590.0-2.5
103	8	SLE Freq.	25.6	-30.1	862.1	-21690.0-18450.0-2.2
104	8	SLE Freq.	24.3	-33.8	856.5	-24470.0-17510.0-10.5
105	8	SLE Freq.	26.1	-37.1	839.6	-26860.0-18770.0-14.4
106	8	SLE Freq.	19.8	-25.1	900.7	-18200.0-14230.0-0.2
107	8	SLE Freq.	28.2	-39.4	806.9	-28490.0-20350.0-7.9
108	8	SLE Freq.	27.4	-32.3	843.7	-23280.0-19740.0-2.2
109	8	SLE Freq.	13.0	-14.6	991.1	-10520.0-9405.5 -2.1
110	8	SLE Freq.	25.5	-30.1	862.3	-21690.0-18430.0-1.9
111	8	SLE Freq.	25.8	-30.0	860.7	-21640.0-18620.0-3.6
112	8	SLE Freq.	17.9	-24.2	931.2	-17510.0-12910.0-9.2
113	8	SLE Freq.	26.7	-37.4	828.4	-27090.0-19240.0-11.0
114	8	SLE Freq.	14.5	-23.5	856.6	-18120.0-12410.0-9.6
115	8	SLE Freq.	36.6	-36.6	867.6	-25250.0-24490.0-5.3
116	8	SLE Quasi P.	25.6	-30.1	862.1	-21690.0-18450.0-2.2

Punzonamento:

Verifica a punzonamento non necessaria, in quanto il perimetro critico risulta maggiore delle dimensioni della base del plinto.

VERIFICHE PALI

Diametro palo = 30.0 cm

Armatura corrente: 6 Ø 16 = 12.1 cmq

Armatura a taglio - st. spirale Ø8 / 20

VERIFICHE VERIFICHE STATO LIMITE ULTIMO:

Ver. N/M = rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali

Ver. (25)= rapporto Nd/Nu, dove Nu viene ottenuto con riduzione del 25% di fcd

Ver.V = verifica a taglio, rapporto Vd/Vrd

(Verifica positiva per valori inferiori a 1)

Plinto n. 1

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
5	1	0.0	657.2	133.2	87304.3	0.211	0.000	0.015	Ok
16	1	0.0	-1109.6	78.5	51116.7	0.120	0.009	0.009	Ok
5	1	-33.3	657.2	133.2	82863.1	0.200	0.000	0.015	Ok
16	1	-33.3	-1109.6	78.5	48501.2	0.114	0.009	0.009	Ok
5	1	-66.7	657.2	133.2	78422.0	0.190	0.000	0.015	Ok
16	1	-66.7	-1109.6	78.5	45885.7	0.108	0.009	0.009	Ok
5	1	-100.0	657.2	133.2	73980.8	0.179	0.000	0.015	Ok
16	1	-100.0	-1109.6	78.5	43270.2	0.102	0.009	0.009	Ok
5	1	-133.3	657.2	133.2	69539.6	0.168	0.000	0.015	Ok
16	1	-133.3	-1109.6	78.5	40654.7	0.096	0.009	0.009	Ok
5	1	-166.7	657.2	133.2	65098.5	0.157	0.000	0.015	Ok
16	1	-166.7	-1109.6	78.5	38039.1	0.089	0.009	0.009	Ok
5	1	-200.0	657.2	133.2	60657.3	0.147	0.000	0.015	Ok
16	1	-200.0	-1109.6	78.5	35423.6	0.083	0.009	0.009	Ok
5	1	-233.3	657.2	133.2	56216.2	0.136	0.000	0.015	Ok
16	1	-233.3	-1109.6	78.5	32808.1	0.077	0.009	0.009	Ok
5	1	-266.7	657.2	133.2	51775.0	0.125	0.000	0.015	Ok
16	1	-266.7	-1109.6	78.5	30192.6	0.071	0.009	0.009	Ok
5	1	-300.0	657.2	133.2	47333.8	0.114	0.000	0.015	Ok
16	1	-300.0	-1109.6	78.5	27577.1	0.065	0.009	0.009	Ok
5	1	-333.3	657.2	133.2	42892.7	0.104	0.000	0.015	Ok
16	1	-333.3	-1109.6	78.5	24961.5	0.059	0.009	0.009	Ok
5	1	-366.7	657.2	133.2	38451.5	0.093	0.000	0.015	Ok
16	1	-366.7	-1109.6	78.5	22346.0	0.053	0.009	0.009	Ok
5	1	-400.0	657.2	133.2	34010.4	0.082	0.000	0.015	Ok

16	1	-400.0	-1109.6	78.5	19730.5	0.046	0.009	0.009	Ok
5	1	-433.3	657.2	133.2	29569.2	0.071	0.000	0.015	Ok
16	1	-433.3	-1109.6	78.5	17115.0	0.040	0.009	0.009	Ok
5	1	-466.7	657.2	133.2	25128.0	0.061	0.000	0.015	Ok
16	1	-466.7	-1109.6	78.5	14499.5	0.034	0.009	0.009	Ok
5	1	-500.0	657.2	133.2	20686.9	0.050	0.000	0.015	Ok
16	1	-500.0	-1109.6	78.5	11883.9	0.028	0.009	0.009	Ok
5	1	-533.3	657.2	133.2	16245.7	0.039	0.000	0.015	Ok
16	1	-533.3	-1109.6	78.5	9268.4	0.022	0.009	0.009	Ok
5	1	-566.7	657.2	133.2	11804.6	0.029	0.000	0.015	Ok
16	1	-566.7	-1109.6	78.5	6652.9	0.016	0.009	0.009	Ok
5	1	-600.0	657.2	133.2	7363.4	0.018	0.000	0.015	Ok
16	1	-600.0	-1109.6	78.5	4037.4	0.009	0.009	0.009	Ok
14	1	-633.3	-712.4	14.9	6867.0	0.016	0.006	0.002	Ok
16	1	-633.3	-1109.6	78.5	1421.9	0.003	0.009	0.009	Ok
5	1	-633.3	657.2	133.2	2922.3	0.007	0.000	0.015	Ok
15	1	-666.7	-677.3	83.6	8007.6	0.019	0.006	0.009	Ok
16	1	-666.7	-1109.6	78.5	1193.8	0.003	0.009	0.009	Ok
5	1	-666.7	657.2	133.2	1519.1	0.004	0.000	0.015	Ok
15	1	-700.0	-677.3	83.6	10779.5	0.026	0.006	0.009	Ok
16	1	-700.0	-1109.6	78.5	3809.2	0.009	0.009	0.009	Ok
5	1	-700.0	657.2	133.2	5960.2	0.014	0.000	0.015	Ok
15	1	-733.3	-677.3	83.6	13558.1	0.032	0.006	0.009	Ok
16	1	-733.3	-1109.6	78.5	6424.7	0.015	0.009	0.009	Ok
5	1	-733.3	657.2	133.2	10401.3	0.025	0.000	0.015	Ok
15	1	-766.7	-677.3	83.6	16340.0	0.039	0.006	0.009	Ok
16	1	-766.7	-1109.6	78.5	9040.2	0.021	0.009	0.009	Ok
5	1	-766.7	657.2	133.2	14842.5	0.036	0.000	0.015	Ok
5	1	-800.0	657.2	133.2	19283.6	0.047	0.000	0.015	Ok
16	1	-800.0	-1109.6	78.5	11655.8	0.027	0.009	0.009	Ok
5	1	-833.3	657.2	133.2	23724.8	0.057	0.000	0.015	Ok
16	1	-833.3	-1109.6	78.5	14271.3	0.034	0.009	0.009	Ok
5	1	-866.7	657.2	133.2	28165.9	0.068	0.000	0.015	Ok
16	1	-866.7	-1109.6	78.5	16886.8	0.040	0.009	0.009	Ok
5	1	-900.0	657.2	133.2	32607.1	0.079	0.000	0.015	Ok
16	1	-900.0	-1109.6	78.5	19502.3	0.046	0.009	0.009	Ok
5	1	-933.3	657.2	133.2	37048.3	0.090	0.000	0.015	Ok
16	1	-933.3	-1109.6	78.5	22117.8	0.052	0.009	0.009	Ok
5	1	-966.7	657.2	133.2	41489.4	0.100	0.000	0.015	Ok
16	1	-966.7	-1109.6	78.5	24733.4	0.058	0.009	0.009	Ok
5	1	-1000.0	657.2	133.2	45930.6	0.111	0.000	0.015	Ok
16	1	-1000.0	-1109.6	78.5	27348.9	0.064	0.009	0.009	Ok

Plinto n. 2									
Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
5	1	0.0	713.3	121.3	79456.4	0.192	0.000	0.013	Ok
16	1	0.0	-951.2	75.1	48954.4	0.115	0.008	0.008	Ok
5	1	-33.3	713.3	121.3	75414.2	0.183	0.000	0.013	Ok
16	1	-33.3	-951.2	75.1	46449.5	0.110	0.008	0.008	Ok
5	1	-66.7	713.3	121.3	71372.1	0.173	0.000	0.013	Ok
16	1	-66.7	-951.2	75.1	43944.5	0.104	0.008	0.008	Ok
5	1	-100.0	713.3	121.3	67329.9	0.163	0.000	0.013	Ok
16	1	-100.0	-951.2	75.1	41439.6	0.098	0.008	0.008	Ok
5	1	-133.3	713.3	121.3	63287.8	0.153	0.000	0.013	Ok
16	1	-133.3	-951.2	75.1	38934.6	0.092	0.008	0.008	Ok
5	1	-166.7	713.3	121.3	59245.6	0.143	0.000	0.013	Ok
16	1	-166.7	-951.2	75.1	36429.7	0.086	0.008	0.008	Ok
5	1	-200.0	713.3	121.3	55203.5	0.134	0.000	0.013	Ok
16	1	-200.0	-951.2	75.1	33924.8	0.080	0.008	0.008	Ok
5	1	-233.3	713.3	121.3	51161.4	0.124	0.000	0.013	Ok
16	1	-233.3	-951.2	75.1	31419.8	0.074	0.008	0.008	Ok
5	1	-266.7	713.3	121.3	47119.3	0.114	0.000	0.013	Ok
16	1	-266.7	-951.2	75.1	28914.9	0.068	0.008	0.008	Ok

5	1	-300.0	713.3	121.3	43077.2	0.104	0.000	0.013	Ok
16	1	-300.0	-951.2	75.1	26410.0	0.062	0.008	0.008	Ok
5	1	-333.3	713.3	121.3	39035.1	0.094	0.000	0.013	Ok
16	1	-333.3	-951.2	75.1	23905.0	0.056	0.008	0.008	Ok
5	1	-366.7	713.3	121.3	34993.1	0.085	0.000	0.013	Ok
16	1	-366.7	-951.2	75.1	21400.1	0.050	0.008	0.008	Ok
5	1	-400.0	713.3	121.3	30951.1	0.075	0.000	0.013	Ok
16	1	-400.0	-951.2	75.1	18895.1	0.045	0.008	0.008	Ok
5	1	-433.3	713.3	121.3	26909.1	0.065	0.000	0.013	Ok
16	1	-433.3	-951.2	75.1	16390.2	0.039	0.008	0.008	Ok
5	1	-466.7	713.3	121.3	22867.3	0.055	0.000	0.013	Ok
16	1	-466.7	-951.2	75.1	13885.3	0.033	0.008	0.008	Ok
5	1	-500.0	713.3	121.3	18825.6	0.046	0.000	0.013	Ok
16	1	-500.0	-951.2	75.1	11380.3	0.027	0.008	0.008	Ok
5	1	-533.3	713.3	121.3	14784.1	0.036	0.000	0.013	Ok
16	1	-533.3	-951.2	75.1	8875.4	0.021	0.008	0.008	Ok
5	1	-566.7	713.3	121.3	10743.3	0.026	0.000	0.013	Ok
16	1	-566.7	-951.2	75.1	6370.4	0.015	0.008	0.008	Ok
5	1	-600.0	713.3	121.3	6704.0	0.016	0.000	0.013	Ok
16	1	-600.0	-951.2	75.1	3865.5	0.009	0.008	0.008	Ok
14	1	-633.3	-610.5	15.9	3747.2	0.009	0.005	0.002	Ok
16	1	-633.3	-951.2	75.1	1360.6	0.003	0.008	0.008	Ok
5	1	-633.3	713.3	121.3	2673.5	0.006	0.000	0.013	Ok
15	1	-666.7	-613.5	52.5	4341.1	0.010	0.005	0.006	Ok
16	1	-666.7	-951.2	75.1	1144.5	0.003	0.008	0.008	Ok
5	1	-666.7	713.3	121.3	1424.9	0.003	0.000	0.013	Ok
15	1	-700.0	-613.5	52.5	6066.5	0.014	0.005	0.006	Ok
16	1	-700.0	-951.2	75.1	3649.4	0.009	0.008	0.008	Ok
5	1	-700.0	713.3	121.3	5439.9	0.013	0.000	0.013	Ok
5	1	-733.3	713.3	121.3	9478.0	0.023	0.000	0.013	Ok
16	1	-733.3	-951.2	75.1	6154.3	0.015	0.008	0.008	Ok
5	1	-766.7	713.3	121.3	13518.6	0.033	0.000	0.013	Ok
16	1	-766.7	-951.2	75.1	8659.2	0.020	0.008	0.008	Ok
5	1	-800.0	713.3	121.3	17559.9	0.042	0.000	0.013	Ok
16	1	-800.0	-951.2	75.1	11164.2	0.026	0.008	0.008	Ok
5	1	-833.3	713.3	121.3	21601.5	0.052	0.000	0.013	Ok
16	1	-833.3	-951.2	75.1	13669.1	0.032	0.008	0.008	Ok
5	1	-866.7	713.3	121.3	25643.3	0.062	0.000	0.013	Ok
16	1	-866.7	-951.2	75.1	16174.0	0.038	0.008	0.008	Ok
5	1	-900.0	713.3	121.3	29685.3	0.072	0.000	0.013	Ok
16	1	-900.0	-951.2	75.1	18679.0	0.044	0.008	0.008	Ok
5	1	-933.3	713.3	121.3	33727.2	0.082	0.000	0.013	Ok
16	1	-933.3	-951.2	75.1	21183.9	0.050	0.008	0.008	Ok
5	1	-966.7	713.3	121.3	37769.3	0.091	0.000	0.013	Ok
16	1	-966.7	-951.2	75.1	23688.8	0.056	0.008	0.008	Ok
5	1	-1000.0	713.3	121.3	41811.3	0.101	0.000	0.013	Ok
16	1	-1000.0	-951.2	75.1	26193.8	0.062	0.008	0.008	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
5	1	0.0	480.2	105.5	69285.5	0.167	0.000	0.012	Ok
4	1	0.0	-816.5	29.9	19080.4	0.045	0.007	0.003	Ok
5	1	-33.3	480.2	105.5	65768.4	0.159	0.000	0.012	Ok
4	1	-33.3	-816.5	29.9	18082.6	0.043	0.007	0.003	Ok
5	1	-66.7	480.2	105.5	62251.3	0.150	0.000	0.012	Ok
4	1	-66.7	-816.5	29.9	17084.9	0.040	0.007	0.003	Ok
5	1	-100.0	480.2	105.5	58734.2	0.142	0.000	0.012	Ok
4	1	-100.0	-816.5	29.9	16087.1	0.038	0.007	0.003	Ok
5	1	-133.3	480.2	105.5	55217.1	0.133	0.000	0.012	Ok
4	1	-133.3	-816.5	29.9	15089.4	0.036	0.007	0.003	Ok
5	1	-166.7	480.2	105.5	51700.0	0.125	0.000	0.012	Ok
4	1	-166.7	-816.5	29.9	14091.6	0.033	0.007	0.003	Ok
5	1	-200.0	480.2	105.5	48182.9	0.116	0.000	0.012	Ok

4	1	-200.0	-816.5	29.9	13093.9	0.031	0.007	0.003	Ok
5	1	-233.3	480.2	105.5	44665.8	0.108	0.000	0.012	Ok
4	1	-233.3	-816.5	29.9	12096.2	0.029	0.007	0.003	Ok
5	1	-266.7	480.2	105.5	41148.7	0.099	0.000	0.012	Ok
4	1	-266.7	-816.5	29.9	11098.5	0.026	0.007	0.003	Ok
5	1	-300.0	480.2	105.5	37631.6	0.091	0.000	0.012	Ok
4	1	-300.0	-816.5	29.9	10100.8	0.024	0.007	0.003	Ok
5	1	-333.3	480.2	105.5	34114.5	0.082	0.000	0.012	Ok
4	1	-333.3	-816.5	29.9	9103.2	0.022	0.007	0.003	Ok
5	1	-366.7	480.2	105.5	30597.4	0.074	0.000	0.012	Ok
4	1	-366.7	-816.5	29.9	8105.5	0.019	0.007	0.003	Ok
5	1	-400.0	480.2	105.5	27080.3	0.065	0.000	0.012	Ok
4	1	-400.0	-816.5	29.9	7108.0	0.017	0.007	0.003	Ok
5	1	-433.3	480.2	105.5	23563.2	0.057	0.000	0.012	Ok
4	1	-433.3	-816.5	29.9	6110.5	0.014	0.007	0.003	Ok
5	1	-466.7	480.2	105.5	20046.2	0.048	0.000	0.012	Ok
4	1	-466.7	-816.5	29.9	5113.2	0.012	0.007	0.003	Ok
5	1	-500.0	480.2	105.5	16529.1	0.040	0.000	0.012	Ok
4	1	-500.0	-816.5	29.9	4116.0	0.010	0.007	0.003	Ok
5	1	-533.3	480.2	105.5	13012.0	0.031	0.000	0.012	Ok
4	1	-533.3	-816.5	29.9	3119.3	0.007	0.007	0.003	Ok
5	1	-566.7	480.2	105.5	9495.0	0.023	0.000	0.012	Ok
4	1	-566.7	-816.5	29.9	2123.7	0.005	0.007	0.003	Ok
5	1	-600.0	480.2	105.5	5978.1	0.014	0.000	0.012	Ok
4	1	-600.0	-816.5	29.9	1131.8	0.003	0.007	0.003	Ok
14	1	-633.3	-623.8	18.1	4279.0	0.010	0.005	0.002	Ok
4	1	-633.3	-816.5	29.9	207.6	0.000	0.007	0.003	Ok
5	1	-633.3	480.2	105.5	2461.7	0.006	0.000	0.012	Ok
15	1	-666.7	-621.8	54.3	5020.2	0.012	0.005	0.006	Ok
4	1	-666.7	-816.5	29.9	892.5	0.002	0.007	0.003	Ok
5	1	-666.7	480.2	105.5	1059.5	0.003	0.000	0.012	Ok
15	1	-700.0	-621.8	54.3	6786.0	0.016	0.005	0.006	Ok
4	1	-700.0	-816.5	29.9	1881.8	0.004	0.007	0.003	Ok
5	1	-700.0	480.2	105.5	4574.4	0.011	0.000	0.012	Ok
15	1	-733.3	-621.8	54.3	8570.8	0.020	0.005	0.006	Ok
4	1	-733.3	-816.5	29.9	2877.0	0.007	0.007	0.003	Ok
5	1	-733.3	480.2	105.5	8091.2	0.020	0.000	0.012	Ok
5	1	-766.7	480.2	105.5	11608.2	0.028	0.000	0.012	Ok
4	1	-766.7	-816.5	29.9	3873.5	0.009	0.007	0.003	Ok
5	1	-800.0	480.2	105.5	15125.2	0.036	0.000	0.012	Ok
4	1	-800.0	-816.5	29.9	4870.5	0.012	0.007	0.003	Ok
5	1	-833.3	480.2	105.5	18642.3	0.045	0.000	0.012	Ok
4	1	-833.3	-816.5	29.9	5867.9	0.014	0.007	0.003	Ok
5	1	-866.7	480.2	105.5	22159.4	0.053	0.000	0.012	Ok
4	1	-866.7	-816.5	29.9	6865.3	0.016	0.007	0.003	Ok
5	1	-900.0	480.2	105.5	25676.5	0.062	0.000	0.012	Ok
4	1	-900.0	-816.5	29.9	7862.8	0.019	0.007	0.003	Ok
5	1	-933.3	480.2	105.5	29193.5	0.070	0.000	0.012	Ok
4	1	-933.3	-816.5	29.9	8860.4	0.021	0.007	0.003	Ok
5	1	-966.7	480.2	105.5	32710.6	0.079	0.000	0.012	Ok
4	1	-966.7	-816.5	29.9	9858.1	0.023	0.007	0.003	Ok
5	1	-1000.0	480.2	105.5	36227.7	0.087	0.000	0.012	Ok
4	1	-1000.0	-816.5	29.9	10855.8	0.026	0.007	0.003	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo	Quota	N	V	M	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
		(cm)	(daN)	(daN)	(daN cm)				
7	1	0.0	-169.6	65.1	42970.7	0.103	0.001	0.007	Ok
4	1	0.0	-868.0	35.1	22678.3	0.054	0.007	0.004	Ok
15	1	0.0	-657.4	66.9	37719.3	0.089	0.006	0.007	Ok
7	1	-33.3	-169.6	65.1	40799.9	0.097	0.001	0.007	Ok
4	1	-33.3	-868.0	35.1	21509.2	0.051	0.007	0.004	Ok
15	1	-33.3	-657.4	66.9	35493.6	0.084	0.006	0.007	Ok
7	1	-66.7	-169.6	65.1	38629.2	0.092	0.001	0.007	Ok

4	1	-66.7	-868.0	35.1	20340.2	0.048	0.007	0.004	Ok
15	1	-66.7	-657.4	66.9	33268.2	0.079	0.006	0.007	Ok
7	1	-100.0	-169.6	65.1	36458.4	0.087	0.001	0.007	Ok
4	1	-100.0	-868.0	35.1	19171.2	0.045	0.007	0.004	Ok
15	1	-100.0	-657.4	66.9	31043.2	0.074	0.006	0.007	Ok
7	1	-133.3	-169.6	65.1	34287.7	0.082	0.001	0.007	Ok
4	1	-133.3	-868.0	35.1	18002.3	0.042	0.007	0.004	Ok
15	1	-133.3	-657.4	66.9	28818.8	0.068	0.006	0.007	Ok
7	1	-166.7	-169.6	65.1	32116.9	0.077	0.001	0.007	Ok
4	1	-166.7	-868.0	35.1	16833.4	0.040	0.007	0.004	Ok
15	1	-166.7	-657.4	66.9	26595.0	0.063	0.006	0.007	Ok
7	1	-200.0	-169.6	65.1	29946.2	0.071	0.001	0.007	Ok
4	1	-200.0	-868.0	35.1	15664.7	0.037	0.007	0.004	Ok
15	1	-200.0	-657.4	66.9	24372.0	0.058	0.006	0.007	Ok
7	1	-233.3	-169.6	65.1	27775.4	0.066	0.001	0.007	Ok
4	1	-233.3	-868.0	35.1	14496.0	0.034	0.007	0.004	Ok
15	1	-233.3	-657.4	66.9	22150.2	0.052	0.006	0.007	Ok
7	1	-266.7	-169.6	65.1	25604.7	0.061	0.001	0.007	Ok
4	1	-266.7	-868.0	35.1	13327.4	0.031	0.007	0.004	Ok
15	1	-266.7	-657.4	66.9	19929.8	0.047	0.006	0.007	Ok
7	1	-300.0	-169.6	65.1	23434.0	0.056	0.001	0.007	Ok
4	1	-300.0	-868.0	35.1	12159.0	0.029	0.007	0.004	Ok
15	1	-300.0	-657.4	66.9	17711.4	0.042	0.006	0.007	Ok
7	1	-333.3	-169.6	65.1	21263.3	0.051	0.001	0.007	Ok
4	1	-333.3	-868.0	35.1	10990.8	0.026	0.007	0.004	Ok
15	1	-333.3	-657.4	66.9	15495.8	0.037	0.006	0.007	Ok
7	1	-366.7	-169.6	65.1	19092.6	0.046	0.001	0.007	Ok
4	1	-366.7	-868.0	35.1	9822.9	0.023	0.007	0.004	Ok
15	1	-366.7	-657.4	66.9	13284.6	0.031	0.006	0.007	Ok
7	1	-400.0	-169.6	65.1	16921.9	0.040	0.001	0.007	Ok
4	1	-400.0	-868.0	35.1	8655.4	0.020	0.007	0.004	Ok
15	1	-400.0	-657.4	66.9	11080.2	0.026	0.006	0.007	Ok
7	1	-433.3	-169.6	65.1	14751.2	0.035	0.001	0.007	Ok
4	1	-433.3	-868.0	35.1	7488.4	0.018	0.007	0.004	Ok
15	1	-433.3	-657.4	66.9	8887.7	0.021	0.006	0.007	Ok
7	1	-466.7	-169.6	65.1	12580.6	0.030	0.001	0.007	Ok
4	1	-466.7	-868.0	35.1	6322.3	0.015	0.007	0.004	Ok
15	1	-466.7	-657.4	66.9	6718.9	0.016	0.006	0.007	Ok
7	1	-500.0	-169.6	65.1	10410.0	0.025	0.001	0.007	Ok
4	1	-500.0	-868.0	35.1	5157.8	0.012	0.007	0.004	Ok
15	1	-500.0	-657.4	66.9	4607.3	0.011	0.006	0.007	Ok
7	1	-533.3	-169.6	65.1	8239.5	0.020	0.001	0.007	Ok
4	1	-533.3	-868.0	35.1	3996.0	0.009	0.007	0.004	Ok
15	1	-533.3	-657.4	66.9	2691.2	0.006	0.006	0.007	Ok
7	1	-566.7	-169.6	65.1	6069.2	0.014	0.001	0.007	Ok
4	1	-566.7	-868.0	35.1	2840.5	0.007	0.007	0.004	Ok
15	1	-566.7	-657.4	66.9	1785.6	0.004	0.006	0.007	Ok
14	1	-600.0	-695.4	21.6	5917.0	0.014	0.006	0.002	Ok
4	1	-600.0	-868.0	35.1	1704.0	0.004	0.007	0.004	Ok
15	1	-600.0	-657.4	66.9	3010.9	0.007	0.006	0.007	Ok
14	1	-633.3	-695.4	21.6	6034.9	0.014	0.006	0.002	Ok
4	1	-633.3	-868.0	35.1	688.3	0.002	0.007	0.004	Ok
15	1	-633.3	-657.4	66.9	4987.4	0.012	0.006	0.007	Ok
15	1	-666.7	-657.4	66.9	7114.3	0.017	0.006	0.007	Ok
4	1	-666.7	-868.0	35.1	882.4	0.002	0.007	0.004	Ok
15	1	-700.0	-657.4	66.9	9289.0	0.022	0.006	0.007	Ok
4	1	-700.0	-868.0	35.1	1954.1	0.005	0.007	0.004	Ok
15	1	-733.3	-657.4	66.9	11484.2	0.027	0.006	0.007	Ok
4	1	-733.3	-868.0	35.1	3097.3	0.007	0.007	0.004	Ok
15	1	-766.7	-657.4	66.9	13690.1	0.032	0.006	0.007	Ok
4	1	-766.7	-868.0	35.1	4254.7	0.010	0.007	0.004	Ok
15	1	-800.0	-657.4	66.9	15902.3	0.038	0.006	0.007	Ok
4	1	-800.0	-868.0	35.1	5417.3	0.013	0.007	0.004	Ok
15	1	-833.3	-657.4	66.9	18118.5	0.043	0.006	0.007	Ok

4	1	-833.3	-868.0	35.1	6582.3	0.016	0.007	0.004	Ok
15	1	-866.7	-657.4	66.9	20337.3	0.048	0.006	0.007	Ok
4	1	-866.7	-868.0	35.1	7748.6	0.018	0.007	0.004	Ok
15	1	-900.0	-657.4	66.9	22558.0	0.053	0.006	0.007	Ok
4	1	-900.0	-868.0	35.1	8915.7	0.021	0.007	0.004	Ok
15	1	-933.3	-657.4	66.9	24780.1	0.059	0.006	0.007	Ok
4	1	-933.3	-868.0	35.1	10083.3	0.024	0.007	0.004	Ok
15	1	-966.7	-657.4	66.9	27003.2	0.064	0.006	0.007	Ok
4	1	-966.7	-868.0	35.1	11251.3	0.027	0.007	0.004	Ok
15	1	-1000.0	-657.4	66.9	29227.1	0.069	0.006	0.007	Ok
4	1	-1000.0	-868.0	35.1	12419.6	0.029	0.007	0.004	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
6	1	0.0	-1125.7	105.4	69140.1	0.163	0.010	0.012	Ok
6	1	-33.3	-1125.7	105.4	65628.1	0.154	0.010	0.012	Ok
6	1	-66.7	-1125.7	105.4	62116.2	0.146	0.010	0.012	Ok
6	1	-100.0	-1125.7	105.4	58604.3	0.138	0.010	0.012	Ok
6	1	-133.3	-1125.7	105.4	55092.4	0.130	0.010	0.012	Ok
6	1	-166.7	-1125.7	105.4	51580.5	0.121	0.010	0.012	Ok
6	1	-200.0	-1125.7	105.4	48068.6	0.113	0.010	0.012	Ok
6	1	-233.3	-1125.7	105.4	44556.7	0.105	0.010	0.012	Ok
6	1	-266.7	-1125.7	105.4	41044.8	0.097	0.010	0.012	Ok
6	1	-300.0	-1125.7	105.4	37532.9	0.088	0.010	0.012	Ok
6	1	-333.3	-1125.7	105.4	34021.0	0.080	0.010	0.012	Ok
6	1	-366.7	-1125.7	105.4	30509.1	0.072	0.010	0.012	Ok
6	1	-400.0	-1125.7	105.4	26997.2	0.063	0.010	0.012	Ok
6	1	-433.3	-1125.7	105.4	23485.3	0.055	0.010	0.012	Ok
6	1	-466.7	-1125.7	105.4	19973.4	0.047	0.010	0.012	Ok
6	1	-500.0	-1125.7	105.4	16461.6	0.039	0.010	0.012	Ok
6	1	-533.3	-1125.7	105.4	12949.8	0.030	0.010	0.012	Ok
6	1	-566.7	-1125.7	105.4	9438.0	0.022	0.010	0.012	Ok
14	1	-600.0	-722.9	23.9	6135.0	0.015	0.006	0.003	Ok
6	1	-600.0	-1125.7	105.4	5926.5	0.014	0.010	0.012	Ok
14	1	-633.3	-722.9	23.9	6108.5	0.014	0.006	0.003	Ok
6	1	-633.3	-1125.7	105.4	2416.2	0.006	0.010	0.012	Ok
15	1	-666.7	-687.9	71.6	7175.2	0.017	0.006	0.008	Ok
6	1	-666.7	-1125.7	105.4	1104.2	0.003	0.010	0.012	Ok
15	1	-700.0	-687.9	71.6	9498.3	0.022	0.006	0.008	Ok
6	1	-700.0	-1125.7	105.4	4611.7	0.011	0.010	0.012	Ok
15	1	-733.3	-687.9	71.6	11846.7	0.028	0.006	0.008	Ok
6	1	-733.3	-1125.7	105.4	8123.0	0.019	0.010	0.012	Ok
15	1	-766.7	-687.9	71.6	14207.8	0.034	0.006	0.008	Ok
6	1	-766.7	-1125.7	105.4	11634.7	0.027	0.010	0.012	Ok
15	1	-800.0	-687.9	71.6	16576.1	0.039	0.006	0.008	Ok
6	1	-800.0	-1125.7	105.4	15146.5	0.036	0.010	0.012	Ok
15	1	-833.3	-687.9	71.6	18949.1	0.045	0.006	0.008	Ok
6	1	-833.3	-1125.7	105.4	18658.4	0.044	0.010	0.012	Ok
6	1	-866.7	-1125.7	105.4	22170.2	0.052	0.010	0.012	Ok
6	1	-900.0	-1125.7	105.4	25682.1	0.060	0.010	0.012	Ok
6	1	-933.3	-1125.7	105.4	29194.0	0.069	0.010	0.012	Ok
6	1	-966.7	-1125.7	105.4	32705.9	0.077	0.010	0.012	Ok
6	1	-1000.0	-1125.7	105.4	36217.8	0.085	0.010	0.012	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
6	1	0.0	-1008.7	104.8	68690.4	0.162	0.009	0.012	Ok
6	1	-33.3	-1008.7	104.8	65197.3	0.154	0.009	0.012	Ok
6	1	-66.7	-1008.7	104.8	61704.2	0.145	0.009	0.012	Ok
6	1	-100.0	-1008.7	104.8	58211.2	0.137	0.009	0.012	Ok
6	1	-133.3	-1008.7	104.8	54718.2	0.129	0.009	0.012	Ok
6	1	-166.7	-1008.7	104.8	51225.1	0.121	0.009	0.012	Ok

6	1	-200.0	-1008.7	104.8	47732.1	0.112	0.009	0.012	Ok
6	1	-233.3	-1008.7	104.8	44239.1	0.104	0.009	0.012	Ok
6	1	-266.7	-1008.7	104.8	40746.1	0.096	0.009	0.012	Ok
6	1	-300.0	-1008.7	104.8	37253.1	0.088	0.009	0.012	Ok
6	1	-333.3	-1008.7	104.8	33760.1	0.080	0.009	0.012	Ok
6	1	-366.7	-1008.7	104.8	30267.1	0.071	0.009	0.012	Ok
6	1	-400.0	-1008.7	104.8	26774.2	0.063	0.009	0.012	Ok
6	1	-433.3	-1008.7	104.8	23281.4	0.055	0.009	0.012	Ok
6	1	-466.7	-1008.7	104.8	19788.6	0.047	0.009	0.012	Ok
6	1	-500.0	-1008.7	104.8	16295.9	0.038	0.009	0.012	Ok
6	1	-533.3	-1008.7	104.8	12803.5	0.030	0.009	0.012	Ok
6	1	-566.7	-1008.7	104.8	9311.5	0.022	0.009	0.012	Ok
6	1	-600.0	-1008.7	104.8	5821.0	0.014	0.009	0.012	Ok
14	1	-633.3	-642.4	20.3	4338.1	0.010	0.005	0.002	Ok
6	1	-633.3	-1008.7	104.8	2338.0	0.006	0.009	0.012	Ok
15	1	-666.7	-639.4	58.1	5077.5	0.012	0.005	0.006	Ok
6	1	-666.7	-1008.7	104.8	1205.0	0.003	0.009	0.012	Ok
15	1	-700.0	-639.4	58.1	6965.1	0.016	0.005	0.006	Ok
6	1	-700.0	-1008.7	104.8	4673.4	0.011	0.009	0.012	Ok
15	1	-733.3	-639.4	58.1	8873.6	0.021	0.005	0.006	Ok
6	1	-733.3	-1008.7	104.8	8162.9	0.019	0.009	0.012	Ok
6	1	-766.7	-1008.7	104.8	11654.6	0.027	0.009	0.012	Ok
6	1	-800.0	-1008.7	104.8	15146.9	0.036	0.009	0.012	Ok
6	1	-833.3	-1008.7	104.8	18639.5	0.044	0.009	0.012	Ok
6	1	-866.7	-1008.7	104.8	22132.2	0.052	0.009	0.012	Ok
6	1	-900.0	-1008.7	104.8	25625.1	0.060	0.009	0.012	Ok
6	1	-933.3	-1008.7	104.8	29118.0	0.069	0.009	0.012	Ok
6	1	-966.7	-1008.7	104.8	32610.9	0.077	0.009	0.012	Ok
6	1	-1000.0	-1008.7	104.8	36103.9	0.085	0.009	0.012	Ok

Plinto n. 7

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
6	1	0.0	-1040.9	111.2	72911.7	0.172	0.009	0.012	Ok
6	1	-33.3	-1040.9	111.2	69204.5	0.163	0.009	0.012	Ok
6	1	-66.7	-1040.9	111.2	65497.4	0.154	0.009	0.012	Ok
6	1	-100.0	-1040.9	111.2	61790.3	0.145	0.009	0.012	Ok
6	1	-133.3	-1040.9	111.2	58083.1	0.137	0.009	0.012	Ok
6	1	-166.7	-1040.9	111.2	54376.0	0.128	0.009	0.012	Ok
6	1	-200.0	-1040.9	111.2	50668.8	0.119	0.009	0.012	Ok
6	1	-233.3	-1040.9	111.2	46961.7	0.111	0.009	0.012	Ok
6	1	-266.7	-1040.9	111.2	43254.6	0.102	0.009	0.012	Ok
6	1	-300.0	-1040.9	111.2	39547.4	0.093	0.009	0.012	Ok
6	1	-333.3	-1040.9	111.2	35840.3	0.084	0.009	0.012	Ok
6	1	-366.7	-1040.9	111.2	32133.2	0.076	0.009	0.012	Ok
6	1	-400.0	-1040.9	111.2	28426.1	0.067	0.009	0.012	Ok
6	1	-433.3	-1040.9	111.2	24719.1	0.058	0.009	0.012	Ok
6	1	-466.7	-1040.9	111.2	21012.0	0.049	0.009	0.012	Ok
6	1	-500.0	-1040.9	111.2	17305.0	0.041	0.009	0.012	Ok
6	1	-533.3	-1040.9	111.2	13598.1	0.032	0.009	0.012	Ok
6	1	-566.7	-1040.9	111.2	9891.4	0.023	0.009	0.012	Ok
6	1	-600.0	-1040.9	111.2	6185.2	0.015	0.009	0.012	Ok
14	1	-633.3	-625.5	18.7	3803.8	0.009	0.005	0.002	Ok
6	1	-633.3	-1040.9	111.2	2481.8	0.006	0.009	0.012	Ok
15	1	-666.7	-627.0	55.9	4397.4	0.010	0.005	0.006	Ok
6	1	-666.7	-1040.9	111.2	1244.4	0.003	0.009	0.012	Ok
15	1	-700.0	-627.0	55.9	6238.2	0.015	0.005	0.006	Ok
6	1	-700.0	-1040.9	111.2	4942.0	0.012	0.009	0.012	Ok
6	1	-733.3	-1040.9	111.2	8647.8	0.020	0.009	0.012	Ok
6	1	-766.7	-1040.9	111.2	12354.5	0.029	0.009	0.012	Ok
6	1	-800.0	-1040.9	111.2	16061.3	0.038	0.009	0.012	Ok
6	1	-833.3	-1040.9	111.2	19768.3	0.047	0.009	0.012	Ok
6	1	-866.7	-1040.9	111.2	23475.3	0.055	0.009	0.012	Ok
6	1	-900.0	-1040.9	111.2	27182.4	0.064	0.009	0.012	Ok

6	1	-933.3	-1040.9	111.2	30889.5	0.073	0.009	0.012	Ok
6	1	-966.7	-1040.9	111.2	34596.6	0.081	0.009	0.012	Ok
6	1	-1000.0	-1040.9	111.2	38303.7	0.090	0.009	0.012	Ok

Plinto n. 8

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V	Stato
6	1	0.0	-1138.0	121.7	79625.1	0.187	0.010	0.013	Ok
6	1	-33.3	-1138.0	121.7	75568.2	0.178	0.010	0.013	Ok
6	1	-66.7	-1138.0	121.7	71511.3	0.168	0.010	0.013	Ok
6	1	-100.0	-1138.0	121.7	67454.4	0.159	0.010	0.013	Ok
6	1	-133.3	-1138.0	121.7	63397.5	0.149	0.010	0.013	Ok
6	1	-166.7	-1138.0	121.7	59340.6	0.139	0.010	0.013	Ok
6	1	-200.0	-1138.0	121.7	55283.8	0.130	0.010	0.013	Ok
6	1	-233.3	-1138.0	121.7	51226.9	0.120	0.010	0.013	Ok
6	1	-266.7	-1138.0	121.7	47170.1	0.111	0.010	0.013	Ok
6	1	-300.0	-1138.0	121.7	43113.3	0.101	0.010	0.013	Ok
6	1	-333.3	-1138.0	121.7	39056.6	0.092	0.010	0.013	Ok
6	1	-366.7	-1138.0	121.7	34999.9	0.082	0.010	0.013	Ok
6	1	-400.0	-1138.0	121.7	30943.3	0.073	0.010	0.013	Ok
6	1	-433.3	-1138.0	121.7	26886.8	0.063	0.010	0.013	Ok
6	1	-466.7	-1138.0	121.7	22830.5	0.054	0.010	0.013	Ok
6	1	-500.0	-1138.0	121.7	18774.5	0.044	0.010	0.013	Ok
6	1	-533.3	-1138.0	121.7	14718.9	0.035	0.010	0.013	Ok
6	1	-566.7	-1138.0	121.7	10664.5	0.025	0.010	0.013	Ok
14	1	-600.0	-740.2	19.5	7352.3	0.017	0.006	0.002	Ok
6	1	-600.0	-1138.0	121.7	6613.3	0.016	0.010	0.013	Ok
14	1	-633.3	-740.2	19.5	6956.6	0.016	0.006	0.002	Ok
6	1	-633.3	-1138.0	121.7	2580.3	0.006	0.010	0.013	Ok
15	1	-666.7	-707.4	88.9	8074.4	0.019	0.006	0.010	Ok
6	1	-666.7	-1138.0	121.7	1580.5	0.004	0.010	0.013	Ok
15	1	-700.0	-707.4	88.9	11016.1	0.026	0.006	0.010	Ok
6	1	-700.0	-1138.0	121.7	5590.7	0.013	0.010	0.013	Ok
15	1	-733.3	-707.4	88.9	13967.0	0.033	0.006	0.010	Ok
6	1	-733.3	-1138.0	121.7	9640.2	0.023	0.010	0.013	Ok
15	1	-766.7	-707.4	88.9	16922.3	0.040	0.006	0.010	Ok
6	1	-766.7	-1138.0	121.7	13694.1	0.032	0.010	0.013	Ok
15	1	-800.0	-707.4	88.9	19880.0	0.047	0.006	0.010	Ok
6	1	-800.0	-1138.0	121.7	17749.4	0.042	0.010	0.013	Ok
15	1	-833.3	-707.4	88.9	22839.2	0.054	0.006	0.010	Ok
6	1	-833.3	-1138.0	121.7	21805.3	0.051	0.010	0.013	Ok
15	1	-866.7	-707.4	88.9	25799.4	0.061	0.006	0.010	Ok
6	1	-866.7	-1138.0	121.7	25861.6	0.061	0.010	0.013	Ok
6	1	-900.0	-1138.0	121.7	29918.0	0.070	0.010	0.013	Ok
6	1	-933.3	-1138.0	121.7	33974.6	0.080	0.010	0.013	Ok
6	1	-966.7	-1138.0	121.7	38031.3	0.089	0.010	0.013	Ok
6	1	-1000.0	-1138.0	121.7	42088.0	0.099	0.010	0.013	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

Pl.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	V (daN)	M (daN cm)	Ver. N/M	Ver.(25)	Ver.V
1	5	1	0.0	657.2	133.2	87304.3	0.211	0.000	0.015
8	6	1	-1000.0	-1138.0	121.7	42088.0	0.099	0.010	0.013

S/Su massime:

Ver. N/M = 0.211 < 1 Ok

Ver. (25) = 0.010 < 1 Ok

Ver. V = 0.015 < 1 Ok

VERIFICHE STATO LIMITE DI ESERCIZIO:

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni rare.**

Tensione lim. CLS = 149.4 daN/cm²

Tensione lim. acciaio = 3600.0 daN/cm²

Plinto n. 1

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm)	Ten.SLE A (daN/cm)	Stato
100	1	0.0	-802.7	37183.3	-19.9	332.9	Ok
100	1	-33.3	-802.7	35230.3	-18.8	311.7	Ok
100	1	-66.7	-802.7	33277.9	-17.8	290.6	Ok
100	1	-100.0	-802.7	31326.0	-16.7	269.4	Ok
100	1	-133.3	-802.7	29374.9	-15.7	248.3	Ok
100	1	-166.7	-802.7	27424.8	-14.6	227.2	Ok
100	1	-200.0	-802.7	25475.7	-13.6	206.2	Ok
100	1	-233.3	-802.7	23528.1	-12.5	185.2	Ok
100	1	-266.7	-802.7	21582.2	-11.4	164.3	Ok
100	1	-300.0	-802.7	19638.6	-10.4	143.4	Ok
100	1	-333.3	-802.7	17698.1	-9.3	122.7	Ok
100	1	-366.7	-802.7	15761.8	-8.3	102.2	Ok
100	1	-400.0	-802.7	13831.5	-7.2	81.9	Ok
100	1	-433.3	-802.7	11910.0	-6.2	62.1	Ok
100	1	-466.7	-802.7	10002.5	-5.1	-45.9	Ok
100	1	-500.0	-802.7	8118.8	-4.1	-39.1	Ok
100	1	-533.3	-802.7	6280.4	-3.2	-32.4	Ok
100	1	-566.7	-802.7	4542.7	-2.4	-26.3	Ok
99	1	-600.0	-540.2	3702.8	-1.9	-19.9	Ok
100	1	-600.0	-802.7	3080.9	-1.9	-21.9	Ok
100	1	-633.3	-802.7	2451.7	-1.7	-20.2	Ok
100	1	-666.7	-802.7	3192.7	-1.9	-22.2	Ok
100	1	-700.0	-802.7	4694.6	-2.4	-26.8	Ok
100	1	-733.3	-802.7	6445.8	-3.2	-33.0	Ok
100	1	-766.7	-802.7	8289.8	-4.2	-39.7	Ok
100	1	-800.0	-802.7	10176.3	-5.2	-46.5	Ok
100	1	-833.3	-802.7	12085.4	-6.3	63.9	Ok
100	1	-866.7	-802.7	14007.9	-7.3	83.8	Ok
100	1	-900.0	-802.7	15938.9	-8.4	104.1	Ok
100	1	-933.3	-802.7	17875.6	-9.4	124.6	Ok
100	1	-966.7	-802.7	19816.4	-10.5	145.3	Ok
100	1	-1000.0	-802.7	21760.2	-11.5	166.2	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm)	Ten.SLE A (daN/cm)	Stato
100	1	0.0	-696.1	37344.8	-20.0	344.0	Ok
100	1	-33.3	-696.1	35369.5	-18.9	322.6	Ok
100	1	-66.7	-696.1	33394.3	-17.9	301.1	Ok
100	1	-100.0	-696.1	31419.1	-16.8	279.7	Ok
100	1	-133.3	-696.1	29444.0	-15.7	258.3	Ok
100	1	-166.7	-696.1	27469.0	-14.7	236.9	Ok
100	1	-200.0	-696.1	25494.0	-13.6	215.5	Ok
100	1	-233.3	-696.1	23519.1	-12.5	194.2	Ok
100	1	-266.7	-696.1	21544.4	-11.5	172.9	Ok
100	1	-300.0	-696.1	19569.8	-10.4	151.6	Ok
100	1	-333.3	-696.1	17595.4	-9.3	130.4	Ok
100	1	-366.7	-696.1	15621.4	-8.2	109.3	Ok
100	1	-400.0	-696.1	13647.7	-7.2	88.4	Ok
100	1	-433.3	-696.1	11674.7	-6.1	67.7	Ok
100	1	-466.7	-696.1	9702.7	-5.0	47.5	Ok
100	1	-500.0	-696.1	7732.6	-3.9	-36.4	Ok
100	1	-533.3	-696.1	5766.1	-2.9	-29.3	Ok
100	1	-566.7	-696.1	3809.1	-2.0	-22.4	Ok
100	1	-600.0	-696.1	1891.0	-1.4	-16.9	Ok
99	1	-633.3	-468.8	1705.7	-1.1	-12.6	Ok
100	1	-633.3	-696.1	669.5	-1.0	-13.6	Ok
100	1	-666.7	-696.1	2264.1	-1.5	-17.9	Ok
100	1	-700.0	-696.1	4196.4	-2.2	-23.7	Ok
100	1	-733.3	-696.1	6156.2	-3.1	-30.7	Ok
100	1	-766.7	-696.1	8123.6	-4.1	-37.8	Ok

100	1	-800.0	-696.1	10094.2	-5.2	51.5	Ok
100	1	-833.3	-696.1	12066.4	-6.3	71.8	Ok
100	1	-866.7	-696.1	14039.6	-7.4	92.5	Ok
100	1	-900.0	-696.1	16013.4	-8.5	113.5	Ok
100	1	-933.3	-696.1	17987.5	-9.5	134.6	Ok
100	1	-966.7	-696.1	19961.9	-10.6	155.8	Ok
100	1	-1000.0	-696.1	21936.5	-11.7	177.1	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
100	1	0.0	-502.9	23610.2	-12.6	212.0	Ok
100	1	-33.3	-502.9	22334.0	-11.9	198.1	Ok
100	1	-66.7	-502.9	21057.9	-11.2	184.3	Ok
100	1	-100.0	-502.9	19782.0	-10.6	170.5	Ok
100	1	-133.3	-502.9	18506.3	-9.9	156.7	Ok
100	1	-166.7	-502.9	17230.9	-9.2	142.9	Ok
100	1	-200.0	-502.9	15955.7	-8.5	129.1	Ok
100	1	-233.3	-502.9	14681.0	-7.8	115.4	Ok
100	1	-266.7	-502.9	13406.6	-7.1	101.7	Ok
100	1	-300.0	-502.9	12133.0	-6.4	88.0	Ok
100	1	-333.3	-502.9	10860.2	-5.7	74.5	Ok
100	1	-366.7	-502.9	9588.5	-5.0	61.0	Ok
100	1	-400.0	-502.9	8318.6	-4.3	47.7	Ok
100	1	-433.3	-502.9	7051.4	-3.6	34.7	Ok
100	1	-466.7	-502.9	5788.7	-3.0	-27.0	Ok
86	1	-500.0	-523.2	4645.2	-2.3	-23.1	Ok
86	1	-533.3	-523.2	3624.5	-1.8	-19.4	Ok
99	1	-566.7	-478.4	2819.6	-1.5	-16.1	Ok
99	1	-600.0	-478.4	2336.7	-1.3	-14.5	Ok
99	1	-633.3	-478.4	1900.9	-1.1	-13.2	Ok
100	1	-666.7	-502.9	2179.1	-1.2	-14.4	Ok
100	1	-700.0	-502.9	3372.8	-1.7	-18.3	Ok
100	1	-733.3	-502.9	4611.5	-2.3	-22.8	Ok
100	1	-766.7	-502.9	5866.8	-3.0	-27.3	Ok
100	1	-800.0	-502.9	7129.9	-3.7	35.5	Ok
100	1	-833.3	-502.9	8397.3	-4.4	48.5	Ok
100	1	-866.7	-502.9	9667.3	-5.1	61.8	Ok
100	1	-900.0	-502.9	10939.0	-5.8	75.3	Ok
100	1	-933.3	-502.9	12211.9	-6.5	88.9	Ok
100	1	-966.7	-502.9	13485.6	-7.1	102.5	Ok
100	1	-1000.0	-502.9	14760.0	-7.8	116.2	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
100	1	0.0	-499.2	23408.4	-12.5	210.1	Ok
100	1	-33.3	-499.2	22101.7	-11.8	195.9	Ok
100	1	-66.7	-499.2	20795.3	-11.1	181.8	Ok
100	1	-100.0	-499.2	19489.0	-10.4	167.6	Ok
100	1	-133.3	-499.2	18183.1	-9.7	153.5	Ok
100	1	-166.7	-499.2	16877.4	-9.0	139.4	Ok
100	1	-200.0	-499.2	15572.2	-8.3	125.3	Ok
100	1	-233.3	-499.2	14267.6	-7.6	111.2	Ok
100	1	-266.7	-499.2	12963.6	-6.9	97.2	Ok
100	1	-300.0	-499.2	11660.6	-6.2	83.3	Ok
100	1	-333.3	-499.2	10358.9	-5.5	69.4	Ok
100	1	-366.7	-499.2	9059.0	-4.7	55.7	Ok
86	1	-400.0	-556.6	7910.1	-4.1	39.5	Ok
100	1	-400.0	-499.2	7761.9	-4.0	42.2	Ok
86	1	-433.3	-556.6	6861.2	-3.5	-31.5	Ok
86	1	-466.7	-556.6	5812.3	-2.9	-27.8	Ok
86	1	-500.0	-556.6	4763.4	-2.4	-24.0	Ok
99	1	-533.3	-527.0	3883.7	-2.0	-20.4	Ok

99	1	-566.7	-527.0	3413.0	-1.7	-18.7	Ok
99	1	-600.0	-527.0	2983.8	-1.6	-17.3	Ok
99	1	-633.3	-527.0	2616.7	-1.4	-16.1	Ok
100	1	-666.7	-499.2	2984.8	-1.5	-16.9	Ok
100	1	-700.0	-499.2	4230.0	-2.1	-21.3	Ok
100	1	-733.3	-499.2	5504.5	-2.8	-26.0	Ok
100	1	-766.7	-499.2	6791.8	-3.5	32.4	Ok
100	1	-800.0	-499.2	8085.8	-4.2	45.6	Ok
100	1	-833.3	-499.2	9383.7	-4.9	59.1	Ok
100	1	-866.7	-499.2	10684.1	-5.6	72.9	Ok
100	1	-900.0	-499.2	11986.2	-6.3	86.8	Ok
100	1	-933.3	-499.2	13289.5	-7.0	100.7	Ok
100	1	-966.7	-499.2	14593.7	-7.8	114.7	Ok
100	1	-1000.0	-499.2	15898.5	-8.5	128.8	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
90	1	0.0	-681.8	34323.9	-18.4	312.5	Ok
90	1	-33.3	-681.8	32576.4	-17.4	293.5	Ok
90	1	-66.7	-681.8	30828.9	-16.5	274.6	Ok
90	1	-100.0	-681.8	29081.4	-15.5	255.6	Ok
90	1	-133.3	-681.8	27333.9	-14.6	236.7	Ok
90	1	-166.7	-681.8	25586.4	-13.6	217.8	Ok
90	1	-200.0	-681.8	23838.9	-12.7	198.9	Ok
90	1	-233.3	-681.8	22091.4	-11.8	180.0	Ok
90	1	-266.7	-681.8	20343.9	-10.8	161.2	Ok
90	1	-300.0	-681.8	18596.4	-9.9	142.4	Ok
90	1	-333.3	-681.8	16848.9	-8.9	123.6	Ok
90	1	-366.7	-681.8	15101.5	-8.0	105.0	Ok
90	1	-400.0	-681.8	13354.0	-7.0	86.4	Ok
90	1	-433.3	-681.8	11606.5	-6.1	68.1	Ok
90	1	-466.7	-681.8	9859.0	-5.1	50.1	Ok
90	1	-500.0	-681.8	8111.5	-4.1	-37.6	Ok
90	1	-533.3	-681.8	6364.0	-3.2	-31.3	Ok
90	1	-566.7	-681.8	4616.5	-2.3	-24.9	Ok
90	1	-600.0	-681.8	2869.1	-1.7	-19.3	Ok
99	1	-633.3	-548.7	2676.6	-1.5	-16.6	Ok
100	1	-666.7	-523.0	3048.0	-1.6	-17.4	Ok
100	1	-700.0	-523.0	4361.6	-2.2	-22.1	Ok
100	1	-733.3	-523.0	5699.0	-2.9	-27.0	Ok
100	1	-766.7	-523.0	7046.8	-3.6	33.3	Ok
100	1	-800.0	-523.0	8399.9	-4.4	47.0	Ok
100	1	-833.3	-523.0	9756.1	-5.1	61.2	Ok
100	1	-866.7	-523.0	11114.3	-5.9	75.5	Ok
90	1	-900.0	-681.8	12858.7	-6.7	81.2	Ok
100	1	-900.0	-523.0	12473.8	-6.6	90.0	Ok
90	1	-933.3	-681.8	14606.2	-7.7	99.7	Ok
100	1	-933.3	-523.0	13834.3	-7.3	104.6	Ok
90	1	-966.7	-681.8	16353.7	-8.6	118.3	Ok
100	1	-966.7	-523.0	15195.5	-8.1	119.2	Ok
90	1	-1000.0	-681.8	18101.2	-9.6	137.0	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
90	1	0.0	-614.5	32860.4	-17.6	302.5	Ok
90	1	-33.3	-614.5	31186.4	-16.7	284.4	Ok
90	1	-66.7	-614.5	29512.4	-15.8	266.2	Ok
90	1	-100.0	-614.5	27838.3	-14.9	248.0	Ok
90	1	-133.3	-614.5	26164.3	-14.0	229.9	Ok
90	1	-166.7	-614.5	24490.3	-13.1	211.8	Ok
90	1	-200.0	-614.5	22816.2	-12.2	193.6	Ok
90	1	-233.3	-614.5	21142.2	-11.3	175.5	Ok

90	1	-266.7	-614.5	19468.2	-10.4	157.5	Ok
90	1	-300.0	-614.5	17794.2	-9.4	139.4	Ok
90	1	-333.3	-614.5	16120.1	-8.5	121.4	Ok
90	1	-366.7	-614.5	14446.1	-7.6	103.5	Ok
90	1	-400.0	-614.5	12772.1	-6.7	85.7	Ok
90	1	-433.3	-614.5	11098.1	-5.8	68.0	Ok
90	1	-466.7	-614.5	9424.1	-4.9	50.7	Ok
90	1	-500.0	-614.5	7750.2	-4.0	-35.4	Ok
90	1	-533.3	-614.5	6076.3	-3.1	-29.4	Ok
90	1	-566.7	-614.5	4402.5	-2.2	-23.3	Ok
90	1	-600.0	-614.5	2729.0	-1.5	-17.8	Ok
99	1	-633.3	-492.5	1947.3	-1.2	-13.6	Ok
100	1	-666.7	-482.5	2194.9	-1.2	-14.2	Ok
100	1	-700.0	-482.5	3303.3	-1.7	-17.8	Ok
100	1	-733.3	-482.5	4429.8	-2.2	-21.9	Ok
90	1	-766.7	-614.5	5643.4	-2.8	-27.9	Ok
90	1	-800.0	-614.5	7317.3	-3.7	-33.9	Ok
90	1	-833.3	-614.5	8991.2	-4.7	46.3	Ok
90	1	-866.7	-614.5	10665.2	-5.6	63.5	Ok
90	1	-900.0	-614.5	12339.2	-6.5	81.1	Ok
90	1	-933.3	-614.5	14013.2	-7.4	98.9	Ok
90	1	-966.7	-614.5	15687.2	-8.3	116.8	Ok
90	1	-1000.0	-614.5	17361.2	-9.2	134.8	Ok

Plinto n. 7

Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Ten.SLE C (daN/cm ²)	Ten.SLE A (daN/cm ²)	Stato
90	1	0.0	-618.6	34389.6	-18.4	318.8	Ok
90	1	-33.3	-618.6	32637.9	-17.5	299.8	Ok
90	1	-66.7	-618.6	30886.2	-16.5	280.7	Ok
90	1	-100.0	-618.6	29134.5	-15.6	261.7	Ok
90	1	-133.3	-618.6	27382.9	-14.6	242.7	Ok
90	1	-166.7	-618.6	25631.2	-13.7	223.8	Ok
90	1	-200.0	-618.6	23879.5	-12.7	204.8	Ok
90	1	-233.3	-618.6	22127.8	-11.8	185.8	Ok
90	1	-266.7	-618.6	20376.1	-10.8	166.9	Ok
90	1	-300.0	-618.6	18624.5	-9.9	148.0	Ok
90	1	-333.3	-618.6	16872.8	-8.9	129.2	Ok
90	1	-366.7	-618.6	15121.1	-8.0	110.4	Ok
90	1	-400.0	-618.6	13369.5	-7.0	91.7	Ok
90	1	-433.3	-618.6	11617.8	-6.1	73.2	Ok
90	1	-466.7	-618.6	9866.1	-5.1	54.9	Ok
90	1	-500.0	-618.6	8114.5	-4.2	37.2	Ok
90	1	-533.3	-618.6	6362.8	-3.2	-30.5	Ok
90	1	-566.7	-618.6	4611.3	-2.3	-24.1	Ok
90	1	-600.0	-618.6	2859.8	-1.6	-18.3	Ok
99	1	-633.3	-480.0	1749.2	-1.1	-12.9	Ok
90	1	-633.3	-618.6	1108.9	-1.0	-13.5	Ok
100	1	-633.3	-476.6	839.1	-0.8	-10.3	Ok
100	1	-666.7	-476.6	1927.9	-1.1	-13.3	Ok
100	1	-700.0	-476.6	3040.4	-1.6	-16.8	Ok
90	1	-700.0	-618.6	2396.4	-1.4	-17.0	Ok
90	1	-733.3	-618.6	4147.8	-2.1	-22.5	Ok
90	1	-766.7	-618.6	5899.4	-3.0	-28.8	Ok
90	1	-800.0	-618.6	7651.0	-3.9	-35.2	Ok
90	1	-833.3	-618.6	9402.7	-4.9	50.1	Ok
90	1	-866.7	-618.6	11154.3	-5.8	68.3	Ok
90	1	-900.0	-618.6	12906.0	-6.8	86.8	Ok
90	1	-933.3	-618.6	14657.7	-7.7	105.4	Ok
90	1	-966.7	-618.6	16409.3	-8.7	124.2	Ok
90	1	-1000.0	-618.6	18161.0	-9.6	143.0	Ok

Plinto n. 8

Cmb.	Palo	Quota	N	M	Ten.SLE C	Ten.SLE A	Stato
------	------	-------	---	---	-----------	-----------	-------

		(cm)	(daN)	(daN cm)	(daN/cmq)	(daN/cmq)	
90	1	0.0	-693.5	40744.4	-21.8	381.2	Ok
90	1	-33.3	-693.5	38665.0	-20.7	358.6	Ok
90	1	-66.7	-693.5	36585.5	-19.6	336.0	Ok
90	1	-100.0	-693.5	34506.0	-18.5	313.4	Ok
90	1	-133.3	-693.5	32426.5	-17.3	290.9	Ok
90	1	-166.7	-693.5	30347.0	-16.2	268.3	Ok
90	1	-200.0	-693.5	28267.5	-15.1	245.8	Ok
90	1	-233.3	-693.5	26188.1	-14.0	223.3	Ok
90	1	-266.7	-693.5	24108.6	-12.8	200.8	Ok
90	1	-300.0	-693.5	22029.1	-11.7	178.3	Ok
90	1	-333.3	-693.5	19949.7	-10.6	155.9	Ok
90	1	-366.7	-693.5	17870.3	-9.5	133.6	Ok
90	1	-400.0	-693.5	15790.8	-8.3	111.3	Ok
90	1	-433.3	-693.5	13711.5	-7.2	89.3	Ok
90	1	-466.7	-693.5	11632.1	-6.1	67.5	Ok
90	1	-500.0	-693.5	9552.8	-4.9	46.2	Ok
90	1	-533.3	-693.5	7473.7	-3.8	-35.5	Ok
90	1	-566.7	-693.5	5394.8	-2.7	-27.9	Ok
99	1	-600.0	-562.0	3900.2	-2.0	-20.9	Ok
99	1	-633.3	-562.0	3117.0	-1.6	-18.2	Ok
100	1	-666.7	-521.2	3383.3	-1.7	-18.6	Ok
100	1	-700.0	-521.2	4937.4	-2.5	-24.2	Ok
100	1	-733.3	-521.2	6502.9	-3.3	-29.8	Ok
100	1	-766.7	-521.2	8073.1	-4.2	43.8	Ok
100	1	-800.0	-521.2	9645.8	-5.1	60.1	Ok
100	1	-833.3	-521.2	11219.9	-5.9	76.8	Ok
90	1	-866.7	-693.5	13324.0	-7.0	85.2	Ok
100	1	-866.7	-521.2	12794.9	-6.8	93.6	Ok
90	1	-900.0	-693.5	15403.4	-8.1	107.2	Ok
100	1	-900.0	-521.2	14370.5	-7.6	110.5	Ok
90	1	-933.3	-693.5	17482.8	-9.3	129.4	Ok
90	1	-966.7	-693.5	19562.2	-10.4	151.8	Ok
90	1	-1000.0	-693.5	21641.7	-11.5	174.2	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

Pl.	Cmb.	Palo	Quota	N	M	Ten.SLE C	Ten.SLE A
			(cm)	(daN)	(daN cm)	(daN/cmq)	(daN/cmq)
8	90	1	0.0	-693.5	40744.4	-21.8	381.2

Valori massimi SLE condizioni rare:

Ten.massima CLS = 21.8 daN/cm² < Ten. lim. CLS = 149.4 daN/cm² Ok

Ten.massima acciaio = 381.2 daN/cm² < Ten. lim. acciaio = 3600.0 daN/cm² Ok

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni frequenti.**

Fessure: Wk amm. < 0.3 mm

Plinto n. 1

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
115	1	0.0	-527.3	28949.4	0.0000	Ok
115	1	-33.3	-527.3	27355.9	0.0000	Ok
115	1	-66.7	-527.3	25762.4	0.0000	Ok
115	1	-100.0	-527.3	24168.9	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-527.3	22575.4	0.0000	Ok
115	1	-166.7	-527.3	20982.1	0.0000	Ok
115	1	-200.0	-527.3	19388.7	0.0000	Ok
115	1	-233.3	-527.3	17795.5	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-527.3	16202.3	0.0000	Ok
115	1	-300.0	-527.3	14609.3	0.0000	Ok
115	1	-333.3	-527.3	13016.4	0.0000	Ok
115	1	-366.7	-527.3	11423.8	0.0000	Ok
115	1	-400.0	-527.3	9831.5	0.0000	Ok
108	1	-433.3	-551.9	8330.7	0.0000	Ok
115	1	-433.3	-527.3	8239.8	0.0000	Ok

108	1	-466.7	-551.9	7057.7	0.0000	Ok
108	1	-500.0	-551.9	5784.7	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-539.0	4916.2	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-539.0	4147.5	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-539.0	3387.2	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-539.0	2642.5	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-527.3	2964.6	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-527.3	4545.9	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-527.3	6133.7	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-527.3	7723.9	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-527.3	9315.3	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-527.3	10907.4	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-527.3	12499.9	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-527.3	14092.7	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-527.3	15685.7	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-527.3	17278.9	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-527.3	18872.1	0.0000	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
115	1	0.0	-469.9	19352.4	0.0000	Ok
115	1	-33.3	-469.9	18304.9	0.0000	Ok
115	1	-66.7	-469.9	17257.5	0.0000	Ok
115	1	-100.0	-469.9	16210.0	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-469.9	15162.6	0.0000	Ok
115	1	-166.7	-469.9	14115.3	0.0000	Ok
115	1	-200.0	-469.9	13068.0	0.0000	Ok
115	1	-233.3	-469.9	12020.8	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-469.9	10973.6	0.0000	Ok
115	1	-300.0	-469.9	9926.6	0.0000	Ok
115	1	-333.3	-469.9	8879.7	0.0000	Ok
115	1	-366.7	-469.9	7833.0	0.0000	Ok
102	1	-400.0	-488.3	6867.3	0.0000	Ok
115	1	-400.0	-469.9	6786.7	0.0000	Ok
102	1	-433.3	-488.3	5957.9	0.0000	Ok
102	1	-466.7	-488.3	5048.4	0.0000	Ok
102	1	-500.0	-488.3	4138.9	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-468.9	3290.4	0.0000	Ok
102	1	-533.3	-488.3	3229.4	0.0000	Ok
115	1	-533.3	-469.9	2611.8	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-468.9	2679.9	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-468.9	2077.9	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-468.9	1494.5	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-469.9	1645.6	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-469.9	2677.2	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-469.9	3717.9	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-469.9	4761.6	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-469.9	5806.7	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-469.9	6852.6	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-469.9	7899.0	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-469.9	8945.7	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-469.9	9992.6	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-469.9	11039.7	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-469.9	12086.8	0.0000	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
115	1	0.0	-477.7	19282.4	0.0000	Ok
115	1	-33.3	-477.7	18231.1	0.0000	Ok
115	1	-66.7	-477.7	17180.0	0.0000	Ok
115	1	-100.0	-477.7	16128.9	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-477.7	15077.9	0.0000	Ok

115	1	-166.7	-477.7	14027.0	0.0000	Ok
115	1	-200.0	-477.7	12976.3	0.0000	Ok
115	1	-233.3	-477.7	11925.7	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-477.7	10875.3	0.0000	Ok
115	1	-300.0	-477.7	9825.2	0.0000	Ok
115	1	-333.3	-477.7	8775.6	0.0000	Ok
115	1	-366.7	-477.7	7726.5	0.0000	Ok
115	1	-400.0	-477.7	6678.2	0.0000	Ok
102	1	-433.3	-493.1	5764.4	0.0000	Ok
102	1	-466.7	-493.1	4884.3	0.0000	Ok
102	1	-500.0	-493.1	4004.2	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-478.3	3252.5	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-478.3	2690.3	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-478.3	2149.5	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-478.3	1651.4	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-477.7	1854.5	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-477.7	2872.2	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-477.7	3908.0	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-477.7	4950.5	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-477.7	5996.2	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-477.7	7043.7	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-477.7	8092.3	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-477.7	9141.6	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-477.7	10191.4	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-477.7	11241.6	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-477.7	12292.1	0.0000	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
115	1	0.0	-513.0	22308.3	0.0000	Ok
115	1	-33.3	-513.0	21072.9	0.0000	Ok
115	1	-66.7	-513.0	19837.6	0.0000	Ok
115	1	-100.0	-513.0	18602.5	0.0000	Ok
115	1	-133.3	-513.0	17367.5	0.0000	Ok
115	1	-166.7	-513.0	16132.7	0.0000	Ok
115	1	-200.0	-513.0	14898.2	0.0000	Ok
115	1	-233.3	-513.0	13664.0	0.0000	Ok
115	1	-266.7	-513.0	12430.2	0.0000	Ok
115	1	-300.0	-513.0	11197.0	0.0000	Ok
115	1	-333.3	-513.0	9964.6	0.0000	Ok
115	1	-366.7	-513.0	8733.2	0.0000	Ok
115	1	-400.0	-513.0	7503.4	0.0000	Ok
115	1	-433.3	-513.0	6276.2	0.0000	Ok
102	1	-466.7	-531.8	5258.3	0.0000	Ok
114	1	-500.0	-525.7	4332.4	0.0000	Ok
114	1	-533.3	-525.7	3764.5	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-525.7	3218.0	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-525.7	2706.1	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-525.7	2252.4	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-513.0	2571.0	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-513.0	3762.2	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-513.0	4975.5	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-513.0	6197.8	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-513.0	7424.8	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-513.0	8654.5	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-513.0	9885.8	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-513.0	11118.2	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-513.0	12351.3	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-513.0	13585.1	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-513.0	14819.3	0.0000	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
------	------	-----------	---	---	----	-------

	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
107	1	0.0	-597.7	25712.5	0.0000	Ok
107	1	-33.3	-597.7	24400.6	0.0000	Ok
107	1	-66.7	-597.7	23088.6	0.0000	Ok
107	1	-100.0	-597.7	21776.6	0.0000	Ok
107	1	-133.3	-597.7	20464.7	0.0000	Ok
107	1	-166.7	-597.7	19152.7	0.0000	Ok
107	1	-200.0	-597.7	17840.7	0.0000	Ok
107	1	-233.3	-597.7	16528.8	0.0000	Ok
107	1	-266.7	-597.7	15216.8	0.0000	Ok
107	1	-300.0	-597.7	13904.8	0.0000	Ok
107	1	-333.3	-597.7	12592.9	0.0000	Ok
107	1	-366.7	-597.7	11280.9	0.0000	Ok
107	1	-400.0	-597.7	9968.9	0.0000	Ok
107	1	-433.3	-597.7	8656.9	0.0000	Ok
107	1	-466.7	-597.7	7345.0	0.0000	Ok
107	1	-500.0	-597.7	6033.0	0.0000	Ok
107	1	-533.3	-597.7	4721.1	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-547.5	3525.1	0.0000	Ok
107	1	-566.7	-597.7	3409.1	0.0000	Ok
115	1	-566.7	-535.8	1824.8	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-547.5	2887.5	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-547.5	2313.4	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-535.8	2616.7	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-535.8	3923.7	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-535.8	5256.6	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-535.8	6599.7	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-535.8	7947.9	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-535.8	9298.9	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-535.8	10651.7	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-535.8	12005.6	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-535.8	13360.4	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-535.8	14715.7	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-535.8	16071.5	0.0000	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo	Quota(cm)	N	M	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(mm)		
107	1	0.0	-540.9	23753.4	0.0000	Ok
107	1	-33.3	-540.9	22541.1	0.0000	Ok
107	1	-66.7	-540.9	21328.7	0.0000	Ok
107	1	-100.0	-540.9	20116.3	0.0000	Ok
107	1	-133.3	-540.9	18904.0	0.0000	Ok
107	1	-166.7	-540.9	17691.6	0.0000	Ok
107	1	-200.0	-540.9	16479.2	0.0000	Ok
107	1	-233.3	-540.9	15266.8	0.0000	Ok
107	1	-266.7	-540.9	14054.5	0.0000	Ok
107	1	-300.0	-540.9	12842.1	0.0000	Ok
107	1	-333.3	-540.9	11629.7	0.0000	Ok
107	1	-366.7	-540.9	10417.4	0.0000	Ok
107	1	-400.0	-540.9	9205.0	0.0000	Ok
107	1	-433.3	-540.9	7992.6	0.0000	Ok
107	1	-466.7	-540.9	6780.3	0.0000	Ok
107	1	-500.0	-540.9	5567.9	0.0000	Ok
107	1	-533.3	-540.9	4355.6	0.0000	Ok
107	1	-566.7	-540.9	3143.3	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-492.4	2293.7	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-492.4	1698.2	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-491.4	1899.0	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-491.4	3011.7	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-491.4	4143.2	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-491.4	5281.5	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-491.4	6422.9	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-491.4	7566.1	0.0000	Ok

115	1	-866.7	-491.4	8710.4	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-491.4	9855.3	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-491.4	11000.7	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-491.4	12146.4	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-491.4	13292.4	0.0000	Ok

Plinto n. 7

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
107	1	0.0	-535.6	24511.0	0.0000	Ok
107	1	-33.3	-535.6	23260.1	0.0000	Ok
107	1	-66.7	-535.6	22009.1	0.0000	Ok
107	1	-100.0	-535.6	20758.2	0.0000	Ok
107	1	-133.3	-535.6	19507.3	0.0000	Ok
107	1	-166.7	-535.6	18256.3	0.0000	Ok
107	1	-200.0	-535.6	17005.4	0.0000	Ok
107	1	-233.3	-535.6	15754.5	0.0000	Ok
107	1	-266.7	-535.6	14503.5	0.0000	Ok
107	1	-300.0	-535.6	13252.6	0.0000	Ok
107	1	-333.3	-535.6	12001.7	0.0000	Ok
107	1	-366.7	-535.6	10750.7	0.0000	Ok
107	1	-400.0	-535.6	9499.8	0.0000	Ok
107	1	-433.3	-535.6	8248.9	0.0000	Ok
107	1	-466.7	-535.6	6997.9	0.0000	Ok
107	1	-500.0	-535.6	5747.0	0.0000	Ok
107	1	-533.3	-535.6	4496.1	0.0000	Ok
107	1	-566.7	-535.6	3245.2	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-480.1	2210.7	0.0000	Ok
107	1	-600.0	-535.6	1994.3	0.0000	Ok
115	1	-600.0	-480.6	714.7	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-480.1	1538.1	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-480.6	1689.4	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-480.6	2809.9	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-480.6	3939.1	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-480.6	5071.2	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-480.6	6204.6	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-480.6	7338.8	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-480.6	8473.4	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-480.6	9608.2	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-480.6	10743.3	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-480.6	11878.4	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-480.6	13013.7	0.0000	Ok

Plinto n. 8

Cmb.	Palo (cm)	Quota(cm) (daN)	N (daN cm)	M (mm)	Wk	Stato
107	1	0.0	-610.6	31615.7	0.0000	Ok
115	1	0.0	-550.0	31553.6	0.0000	Ok
107	1	-33.3	-610.6	30000.1	0.0000	Ok
115	1	-33.3	-550.0	29827.9	0.0000	Ok
107	1	-66.7	-610.6	28384.5	0.0000	Ok
115	1	-66.7	-550.0	28102.2	0.0000	Ok
107	1	-100.0	-610.6	26768.9	0.0000	Ok
115	1	-100.0	-550.0	26376.5	0.0000	Ok
107	1	-133.3	-610.6	25153.3	0.0000	Ok
107	1	-166.7	-610.6	23537.7	0.0000	Ok
107	1	-200.0	-610.6	21922.2	0.0000	Ok
107	1	-233.3	-610.6	20306.6	0.0000	Ok
107	1	-266.7	-610.6	18691.0	0.0000	Ok
107	1	-300.0	-610.6	17075.4	0.0000	Ok
107	1	-333.3	-610.6	15459.9	0.0000	Ok
107	1	-366.7	-610.6	13844.3	0.0000	Ok
107	1	-400.0	-610.6	12228.7	0.0000	Ok
107	1	-433.3	-610.6	10613.2	0.0000	Ok

107	1	-466.7	-610.6	8997.6	0.0000	Ok
107	1	-500.0	-610.6	7382.1	0.0000	Ok
107	1	-533.3	-610.6	5766.6	0.0000	Ok
114	1	-566.7	-560.9	4477.8	0.0000	Ok
114	1	-600.0	-560.9	3586.6	0.0000	Ok
114	1	-633.3	-560.9	2714.8	0.0000	Ok
115	1	-666.7	-550.0	3014.0	0.0000	Ok
115	1	-700.0	-550.0	4724.0	0.0000	Ok
115	1	-733.3	-550.0	6442.5	0.0000	Ok
115	1	-766.7	-550.0	8164.1	0.0000	Ok
115	1	-800.0	-550.0	9887.3	0.0000	Ok
115	1	-833.3	-550.0	11611.3	0.0000	Ok
115	1	-866.7	-550.0	13335.8	0.0000	Ok
115	1	-900.0	-550.0	15060.7	0.0000	Ok
115	1	-933.3	-550.0	16785.7	0.0000	Ok
115	1	-966.7	-550.0	18511.0	0.0000	Ok
115	1	-1000.0	-550.0	20236.4	0.0000	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

Pl.	Cmb.	Palo	Quota (cm)	N (daN)	M (daN cm)	Wk (mm)
8	107	1	0.0	-610.6	31615.7	0.0000
8	115	1	0.0	-550.0	31553.6	0.0000

Valori massimi SLE condizioni frequenti:

Fessure Wk massima = 0.0 mm < Wk amm. = 0.30 mm Ok

Combinazioni di tipo: **SLE condizioni quasi permanenti.**

Tensione lim. CLS = 112.1 daN/cm²

Fessure: Wk amm. < 0.2 mm

Plinto n. 1

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm ²)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-533.2	23119.9	-12.4	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-533.2	21936.9	-11.7	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-533.2	20753.8	-11.1	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-533.2	19570.8	-10.4	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-533.2	18387.8	-9.8	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-533.2	17204.8	-9.2	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-533.2	16021.8	-8.5	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-533.2	14838.8	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-533.2	13655.8	-7.2	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-533.2	12472.8	-6.6	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-533.2	11289.7	-5.9	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-533.2	10106.7	-5.3	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-533.2	8923.7	-4.7	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-533.2	7740.7	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-533.2	6557.7	-3.4	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-533.2	5374.7	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-533.2	4191.7	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-533.2	3008.7	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-533.2	1825.6	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-533.2	642.6	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-533.2	540.4	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-533.2	1723.4	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-533.2	2906.4	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-533.2	4089.4	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-533.2	5272.4	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-533.2	6455.4	-3.3	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-533.2	7638.5	-3.9	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-533.2	8821.5	-4.6	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-533.2	10004.5	-5.2	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-533.2	11187.5	-5.9	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-533.2	12370.5	-6.5	0.0000	Ok

Plinto n. 2

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-469.4	16234.8	-8.6	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-469.4	15404.4	-8.2	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-469.4	14574.0	-7.8	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-469.4	13743.6	-7.3	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-469.4	12913.1	-6.8	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-469.4	12082.7	-6.4	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-469.4	11252.3	-5.9	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-469.4	10421.9	-5.5	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-469.4	9591.5	-5.0	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-469.4	8761.1	-4.6	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-469.4	7930.7	-4.1	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-469.4	7100.2	-3.7	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-469.4	6269.8	-3.2	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-469.4	5439.4	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-469.4	4609.0	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-469.4	3778.6	-1.9	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-469.4	2948.2	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-469.4	2117.8	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-469.4	1287.3	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-469.4	456.9	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-469.4	373.5	-0.6	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-469.4	1203.9	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-469.4	2034.3	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-469.4	2864.7	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-469.4	3695.1	-1.9	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-469.4	4525.6	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-469.4	5356.0	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-469.4	6186.4	-3.2	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-469.4	7016.8	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-469.4	7847.2	-4.1	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-469.4	8677.6	-4.5	0.0000	Ok

Plinto n. 3

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-478.0	15838.9	-8.4	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-478.0	15028.7	-8.0	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-478.0	14218.5	-7.6	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-478.0	13408.3	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-478.0	12598.1	-6.7	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-478.0	11787.9	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-478.0	10977.7	-5.8	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-478.0	10167.5	-5.4	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-478.0	9357.3	-4.9	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-478.0	8547.1	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-478.0	7736.9	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-478.0	6926.7	-3.6	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-478.0	6116.5	-3.1	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-478.0	5306.3	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-478.0	4496.1	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-478.0	3685.9	-1.9	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-478.0	2875.7	-1.5	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-478.0	2065.5	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-478.0	1255.3	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-478.0	445.1	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-478.0	365.1	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-478.0	1175.3	-0.9	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-478.0	1985.5	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-478.0	2795.7	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-478.0	3605.9	-1.8	0.0000	Ok

116	1	-833.3	-478.0	4416.1	-2.2	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-478.0	5226.3	-2.7	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-478.0	6036.5	-3.1	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-478.0	6846.7	-3.5	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-478.0	7656.9	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-478.0	8467.1	-4.4	0.0000	Ok

Plinto n. 4

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-519.4	17570.4	-9.4	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-519.4	16671.3	-8.9	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-519.4	15772.2	-8.4	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-519.4	14873.1	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-519.4	13974.0	-7.4	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-519.4	13074.9	-6.9	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-519.4	12175.8	-6.4	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-519.4	11276.7	-5.9	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-519.4	10377.6	-5.5	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-519.4	9478.5	-5.0	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-519.4	8579.4	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-519.4	7680.3	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-519.4	6781.2	-3.5	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-519.4	5882.1	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-519.4	4983.0	-2.5	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-519.4	4083.9	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-519.4	3184.8	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-519.4	2285.7	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-519.4	1386.6	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-519.4	487.5	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-519.4	411.6	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-519.4	1310.7	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-519.4	2209.8	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-519.4	3108.9	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-519.4	4008.0	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-519.4	4907.1	-2.5	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-519.4	5806.3	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-519.4	6705.4	-3.4	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-519.4	7604.5	-3.9	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-519.4	8503.6	-4.4	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-519.4	9402.7	-4.9	0.0000	Ok

Plinto n. 5

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cmq)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-541.7	19972.1	-10.7	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-541.7	18950.4	-10.1	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-541.7	17928.8	-9.5	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-541.7	16907.1	-9.0	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-541.7	15885.5	-8.4	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-541.7	14863.8	-7.9	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-541.7	13842.2	-7.3	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-541.7	12820.6	-6.8	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-541.7	11798.9	-6.2	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-541.7	10777.3	-5.7	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-541.7	9755.6	-5.1	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-541.7	8734.0	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-541.7	7712.3	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-541.7	6690.7	-3.4	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-541.7	5669.1	-2.9	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-541.7	4647.4	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-541.7	3625.8	-1.8	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-541.7	2604.1	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-541.7	1582.5	-1.1	0.0000	Ok

116	1	-633.3	-541.7	560.9	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-541.7	460.8	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-541.7	1482.4	-1.1	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-541.7	2504.1	-1.4	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-541.7	3525.7	-1.8	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-541.7	4547.4	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-541.7	5569.0	-2.8	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-541.7	6590.7	-3.4	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-541.7	7612.3	-3.9	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-541.7	8633.9	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-541.7	9655.6	-5.0	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-541.7	10677.2	-5.6	0.0000	Ok

Plinto n. 6

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-491.9	17686.6	-9.4	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-491.9	16781.7	-8.9	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-491.9	15876.9	-8.4	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-491.9	14972.0	-8.0	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-491.9	14067.1	-7.5	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-491.9	13162.3	-7.0	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-491.9	12257.4	-6.5	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-491.9	11352.5	-6.0	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-491.9	10447.7	-5.5	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-491.9	9542.8	-5.0	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-491.9	8637.9	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-491.9	7733.1	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-491.9	6828.2	-3.5	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-491.9	5923.3	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-491.9	5018.5	-2.5	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-491.9	4113.6	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-491.9	3208.7	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-491.9	2303.9	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-491.9	1399.0	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-491.9	494.1	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-491.9	410.7	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-491.9	1315.6	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-491.9	2220.5	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-491.9	3125.3	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-491.9	4030.2	-2.0	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-491.9	4935.1	-2.5	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-491.9	5839.9	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-491.9	6744.8	-3.5	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-491.9	7649.6	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-491.9	8554.5	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-491.9	9459.4	-5.0	0.0000	Ok

Plinto n. 7

Cmb.	Palo (cm)	Quota (daN)	N (daN cm)	M (daN/cm)	Ten.SLE C (mm)	Wk	Stato
116	1	0.0	-480.3	17941.3	-9.6	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-480.3	17023.3	-9.1	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-480.3	16105.3	-8.6	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-480.3	15187.4	-8.1	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-480.3	14269.4	-7.6	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-480.3	13351.4	-7.1	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-480.3	12433.4	-6.6	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-480.3	11515.5	-6.1	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-480.3	10597.5	-5.6	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-480.3	9679.5	-5.1	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-480.3	8761.6	-4.6	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-480.3	7843.6	-4.1	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-480.3	6925.6	-3.6	0.0000	Ok

116	1	-433.3	-480.3	6007.7	-3.1	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-480.3	5089.7	-2.6	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-480.3	4171.7	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-480.3	3253.8	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-480.3	2335.8	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-480.3	1417.8	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-480.3	499.9	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-480.3	418.1	-0.7	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-480.3	1336.1	-1.0	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-480.3	2254.1	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-480.3	3172.0	-1.6	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-480.3	4090.0	-2.1	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-480.3	5008.0	-2.5	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-480.3	5925.9	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-480.3	6843.9	-3.5	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-480.3	7761.9	-4.0	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-480.3	8679.8	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-480.3	9597.8	-5.0	0.0000	Ok

Plinto n. 8

Cmb.	Palo	Quota	N	M	Ten.SLE C	Wk	Stato
	(cm)	(daN)	(daN cm)	(daN/cm ²)	(mm)		
116	1	0.0	-555.4	25710.6	-13.7	0.0000	Ok
116	1	-33.3	-555.4	24395.5	-13.0	0.0000	Ok
116	1	-66.7	-555.4	23080.4	-12.3	0.0000	Ok
116	1	-100.0	-555.4	21765.3	-11.6	0.0000	Ok
116	1	-133.3	-555.4	20450.1	-10.9	0.0000	Ok
116	1	-166.7	-555.4	19135.0	-10.2	0.0000	Ok
116	1	-200.0	-555.4	17819.9	-9.5	0.0000	Ok
116	1	-233.3	-555.4	16504.8	-8.8	0.0000	Ok
116	1	-266.7	-555.4	15189.7	-8.1	0.0000	Ok
116	1	-300.0	-555.4	13874.5	-7.3	0.0000	Ok
116	1	-333.3	-555.4	12559.4	-6.6	0.0000	Ok
116	1	-366.7	-555.4	11244.3	-5.9	0.0000	Ok
116	1	-400.0	-555.4	9929.2	-5.2	0.0000	Ok
116	1	-433.3	-555.4	8614.0	-4.5	0.0000	Ok
116	1	-466.7	-555.4	7298.9	-3.8	0.0000	Ok
116	1	-500.0	-555.4	5983.8	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-533.3	-555.4	4668.7	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-566.7	-555.4	3353.6	-1.7	0.0000	Ok
116	1	-600.0	-555.4	2038.4	-1.3	0.0000	Ok
116	1	-633.3	-555.4	723.3	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-666.7	-555.4	591.8	-0.8	0.0000	Ok
116	1	-700.0	-555.4	1906.9	-1.2	0.0000	Ok
116	1	-733.3	-555.4	3222.0	-1.7	0.0000	Ok
116	1	-766.7	-555.4	4537.2	-2.3	0.0000	Ok
116	1	-800.0	-555.4	5852.3	-3.0	0.0000	Ok
116	1	-833.3	-555.4	7167.4	-3.7	0.0000	Ok
116	1	-866.7	-555.4	8482.5	-4.4	0.0000	Ok
116	1	-900.0	-555.4	9797.6	-5.1	0.0000	Ok
116	1	-933.3	-555.4	11112.8	-5.8	0.0000	Ok
116	1	-966.7	-555.4	12427.9	-6.6	0.0000	Ok
116	1	-1000.0	-555.4	13743.0	-7.3	0.0000	Ok

Sezioni maggiormente sollecitate:

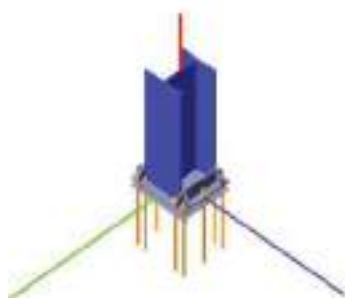
Pl.	Cmb.	Palo	Quota	N	M	Ten.SLE C	Wk
			(cm)	(daN)	(daN cm)	(daN/cm ²)	(mm)
8	116	1	0.0	-555.4	25710.6	-13.7	0.00

Valori massimi SLE condizioni quasi permanenti:

Ten.massima CLS = 13.7 daN/cm² < Ten. lim. CLS = 112.1 daN/cm² Ok

Fessure Wk massima = 0.0 mm < Wk amm. = 0.20 mm Ok

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M2} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Colonna

Tipo di profilo: HEA 300

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M1} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M1} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 430.0 x 385.0 x 15.0 mm

Spessore nervature verticali: 15.0 mm

Spessore nervature orizzontali: 14.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_b = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 18 \text{ mm}$ $A_{res} = 190.9 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 27 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_2 = 19 \text{ mm}$

Rigidzza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 - 2005 par. 6.3):

$S_{j,pl}$ non calcolabile

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_b = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 18 \text{ mm}$ $A_{res} = 190.9 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 27 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_2 = 19 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_w = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo CME	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
2.7	19788.3	-3641.1	33547.6	8929000.0	-48360000.0	-4081.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 109930.6 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{p,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 262612.0 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	55410.9	55410.9
2	40481.0	40481.0
3	55410.9	55410.9
4	56302.0	56302.0
5	56302.0	56302.0

6	56302.0	56302.0
7	56302.0	56302.0
8	55410.9	55410.9
9	40481.0	40481.0
10	55410.9	55410.9

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m + R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{m,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni		$F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_{td} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$			73287.1 N
Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]	
1	80830.5	73287.1	80830.5	73287.1	
2	101842.1	73287.1	184293.5	73287.1	
3	80830.5	73287.1	80830.5	73287.1	
4	170552.3	73287.1	101842.1	73287.1	
5	170552.3	73287.1	101842.1	73287.1	
6	170552.3	73287.1	101842.1	73287.1	
7	170552.3	73287.1	101842.1	73287.1	
8	80830.5	73287.1	80830.5	73287.1	
9	101842.1	73287.1	184293.5	73287.1	
10	80830.5	73287.1	80830.5	73287.1	

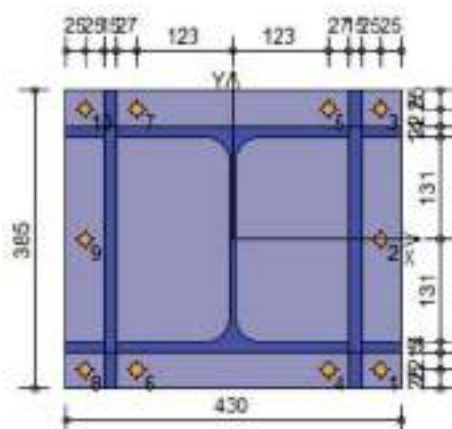
Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_i / \gamma_{M2}$ resistenza a rifoilamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifoilamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV _t	VER
1	190.00	-167.50	2013.8	73287.1	0.0	55410.9	0.027478	Ok
2	190.00	0.00	2013.6	73287.1	16648.0	40481.0	0.321229	Ok
3	190.00	167.50	2013.3	73287.1	43035.6	55410.9	0.582231	Ok
4	123.00	-167.50	2013.3	73287.1	0.0	56302.0	0.027471	Ok
5	123.00	167.50	2012.8	73287.1	41635.0	56302.0	0.555675	Ok
6	-123.00	-167.50	2011.3	73287.1	0.0	56302.0	0.027444	Ok
7	-123.00	167.50	2010.8	73287.1	36492.4	56302.0	0.490406	Ok
8	-190.00	-167.50	2010.8	73287.1	0.0	55410.9	0.027437	Ok
9	-190.00	0.00	2010.5	73287.1	8704.2	40481.0	0.181020	Ok

10	-190.00	167.50	2010.3	73287.1	35091.8	55410.9	0.479789	Ok
2-Trazione (Nodo n. 2, CMB n. 7)								
Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{L,Ed}$ [N]	$F_{L,Rd}$ [N]	FV_2	VER		
1	190.00	-167.50	0.0	55410.9	0.000000	Ok		
2	190.00	0.00	16648.0	40481.0	0.411256	Ok		
3	190.00	167.50	43035.6	55410.9	0.776663	Ok		
4	123.00	-167.50	0.0	56302.0	0.000000	Ok		
5	123.00	167.50	41635.0	56302.0	0.739494	Ok		
6	-123.00	-167.50	0.0	56302.0	0.000000	Ok		
7	-123.00	167.50	36492.4	56302.0	0.648155	Ok		
8	-190.00	-167.50	0.0	55410.9	0.000000	Ok		
9	-190.00	0.00	8704.2	40481.0	0.215021	Ok		
10	-190.00	167.50	35091.8	55410.9	0.633302	Ok		

Legenda

$F_{L,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{L,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{T,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{T,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd} + F_{T,Ed} / (1.4 \cdot F_{T,Rd})$

$FV_2 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	τ_{ij}	FV_1	VER ₁
Nerv. verticale lato destro esterno	385.0	42.92	0.00	1.91	42.96	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	39.5	-30.61	0.00	1.91	30.67	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	39.5	-38.70	0.00	1.91	38.75	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	385.0	-39.27	0.00	1.91	39.31	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	42.0	-21.43	0.00	-0.46	21.44	Ok
Ala inferiore esterno	300.0	-30.31	0.00	-0.46	30.31	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	42.0	-32.10	0.00	-0.46	32.10	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	42.0	-17.71	0.00	-0.46	17.71	Ok
Ala inferiore interno lato destro	118.8	-21.60	0.00	-0.46	21.61	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	118.8	-26.59	0.00	-0.46	26.59	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	42.0	-28.37	0.00	-0.46	28.38	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	246.0	29.18	0.00	1.91	29.24	Ok
Anima lato destro	208.0	21.54	0.00	1.91	21.62	Ok
Anima lato sinistro	208.0	21.54	0.00	1.91	21.62	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	246.0	-25.53	0.00	1.91	25.60	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	42.0	32.03	0.00	-0.46	32.03	Ok
Ala superiore interno lato destro	118.8	30.24	0.00	-0.46	30.24	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	118.8	25.26	0.00	-0.46	25.26	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	42.0	21.36	0.00	-0.46	21.37	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	42.0	35.75	0.00	-0.46	35.75	Ok
Ala superiore esterno	300.0	29.84	0.00	-0.46	29.84	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	42.0	25.09	0.00	-0.46	25.09	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	39.5	42.35	0.00	1.91	42.39	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	39.5	34.26	0.00	1.91	34.31	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	τ_{ij}	FV_2	VER ₂
Nerv. verticale lato destro esterno	385.0	42.92	0.00	1.91	42.92	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona inferiore	39.5	-30.61	0.00	1.91	30.61	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona inferiore	39.5	-38.70	0.00	1.91	38.70	Ok
Nerv. verticale lato sinistro esterno	385.0	-39.27	0.00	1.91	39.27	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro esterno	42.0	-21.43	0.00	-0.46	21.43	Ok
Ala inferiore esterno	300.0	-30.31	0.00	-0.46	30.31	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato sinistro esterno	42.0	-32.10	0.00	-0.46	32.10	Ok
Nerv. orizz. inferiore lato destro interno	42.0	-17.71	0.00	-0.46	17.71	Ok
Ala inferiore interno lato destro	118.8	-21.60	0.00	-0.46	21.60	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	118.8	-26.59	0.00	-0.46	26.59	Ok

Nerv. orizz. inferiore lato sinistro interno	42.0	-28.37	0.00	-0.46	28.37	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona centrale	246.0	29.18	0.00	1.91	29.18	Ok
Anima lato destro	208.0	21.54	0.00	1.91	21.54	Ok
Anima lato sinistro	208.0	21.54	0.00	1.91	21.54	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona centrale	246.0	-25.53	0.00	1.91	25.53	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro interno	42.0	32.03	0.00	-0.46	32.03	Ok
Ala superiore interno lato destro	118.8	30.24	0.00	-0.46	30.24	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	118.8	25.26	0.00	-0.46	25.26	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro interno	42.0	21.36	0.00	-0.46	21.36	Ok
Nerv. orizz. superiore lato destro esterno	42.0	35.75	0.00	-0.46	35.75	Ok
Ala superiore esterno	300.0	29.84	0.00	-0.46	29.84	Ok
Nerv. orizz. superiore lato sinistro esterno	42.0	25.09	0.00	-0.46	25.09	Ok
Nerv. vert. lato destro interno zona superiore	39.5	42.35	0.00	1.91	42.35	Ok
Nerv. vert. lato sinistro interno zona superiore	39.5	34.26	0.00	1.91	34.26	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER: \rightarrow FV_1 < \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 6.17 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{sb} = 2651.06 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 47.5 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 105224.6 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 27558830.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 2990726.0 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.108522 \text{ Ok}$	

Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 2, CMB n. 7)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 3.87 \text{ N/mm}^2$
Carico lineare sbalzo	$q_{sb} = 1489.04 \text{ N/mm}$
Lunghezza sbalzo	$L_s = 50.0 \text{ mm}$
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 97788.8 \text{ mm}^3$
Momento resistente	$M_{p,Rd} = 25611340.0 \text{ N mm}$
Momento massimo	$M_{p,Ed} = 1861298.0 \text{ N mm}$
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.072675 \text{ Ok}$	

Verifica del momento di progetto del giunto

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} = 84169980.0 \text{ N mm}$
Momento di progetto	$M_{j,Ed} = 54012060.0 \text{ N mm}$
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.641702 \text{ Ok}$	

Ancoraggio

Tirafondi ad aderenza

Lunghezza tirafondi $L_t = 500 \text{ mm}$

Lunghezza minima tirafondi. 20 diametri (360 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	30.00 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	24.90 N/mm ²
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	14.11 N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} =$	1.79 N/mm ²
Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo	$f_{td} = 2.25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctk} / \gamma_c =$	2.69 N/mm ²

Compressione massima calcestruzzo

(Nodo n. 2, CMB n. 7)

$$p_{max} = 7.74 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

Verifica ancoraggio

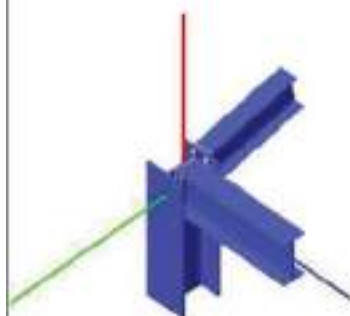
Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei trafilati

$$\text{Trazione di progetto dell'ancoraggio} \quad F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,j,Ed}] = 56302.0 \text{ N}$$

$$\text{Resistenza a trazione per aderenza} \quad F_{t,ad,Rd} = L_d \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 75945.6 \text{ N}$$

$$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed} \quad \text{Ok}$$

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 9, 12



Colonna

Tipo di profilo: HEA 300

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: IPE 270

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 135.0 x 319.5 x 20.0 mm

Spessore nervature verticali: 0.0 mm

Bullonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_3 = 17 \text{ mm}$

Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,rel} = 18592400000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_3 = 17 \text{ mm}$

Saldature

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento

Nodo	CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
9.9		-53092.9	-1191.2	6707.5	293957.1	54640320.0	95515.9

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 311243.9 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento ala passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_{tr} \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 217870.7 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	$F_{l,Rd} \text{ [N]}$
1	55380.5	55380.5
2	66608.9	66608.9
3	42407.8	42407.8
4	42407.8	42407.8
5	66608.9	66608.9
6	55380.5	55380.5
7	66608.9	66608.9
8	42407.8	42407.8
9	42407.8	42407.8
10	66608.9	66608.9

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{l,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pl,Rd} , B_{pa,Rd} , F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{td} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bt,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{ba,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bt,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{ba,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	79722.2	192640.0	60222.1	79722.2	192640.0	60222.1
2	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
3	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
4	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
5	113317.6	192640.0	60222.1	134352.5	133678.5	60222.1
6	79722.2	192640.0	60222.1	79722.2	192640.0	60222.1
7	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
8	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
9	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
10	113317.6	192640.0	60222.1	134352.5	133678.5	60222.1

Legenda

$F_{bt,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

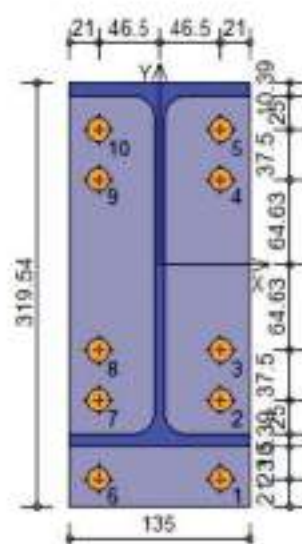
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , F_{bt,x,Rd} , F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bt,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , F_{bt,y,Rd} , F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 9, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	FV_1	VER
1	46.50	-161.02	5345.9	60222.1	49011.1	55380.5	0.720905	Ok
2	46.50	-102.13	5346.2	60222.1	37301.1	66608.9	0.488777	Ok

3	46.50	-64.63	5346.7	60222.1	29844.5	42407.8	0.591461	Ok
4	46.50	64.63	5349.4	60222.1	4141.8	42407.8	0.158589	Ok
5	46.50	102.13	5350.6	60222.1	0.0	66608.9	0.088847	Ok
6	-46.50	-161.02	5272.8	60222.1	48678.3	55380.5	0.715398	Ok
7	-46.50	-102.13	5273.1	60222.1	36968.2	66608.9	0.483994	Ok
8	-46.50	64.63	5273.6	60222.1	29511.6	42407.8	0.584641	Ok
9	-46.50	64.63	5276.4	60222.1	3808.9	42407.8	0.151770	Ok
10	-46.50	102.13	5277.5	60222.1	0.0	66608.9	0.087634	Ok

2. Trazione (Nodo n. 9, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{L,Ed}$ [N]	FV_2	VER
1	46.50	-161.02	49011.1	55380.5	0.884990	Ok
2	46.50	-102.13	37301.1	66608.9	0.560002	Ok
3	46.50	-64.63	29844.5	42407.8	0.703749	Ok
4	46.50	64.63	4141.8	42407.8	0.097666	Ok
5	46.50	102.13	0.0	66608.9	0.000000	Ok
6	-46.50	-161.02	48678.3	55380.5	0.878979	Ok
7	-46.50	-102.13	36968.2	66608.9	0.555005	Ok
8	-46.50	64.63	29511.6	42407.8	0.695900	Ok
9	-46.50	64.63	3808.9	42407.8	0.089817	Ok
10	-46.50	102.13	0.0	66608.9	0.000000	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{L,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{L,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{L,Ed} / (1.4 \cdot F_{L,Rd})$

$FV_2 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_w / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 9, CMB n. 9)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	135.0	181.61	0.00	-0.63	181.61	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	166.80	0.00	-0.63	166.80	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	159.45	0.00	-0.63	159.45	Ok
Anima lato destro	222.1	144.05	0.00	-21.12	145.59	Ok
Anima lato sinistro	222.1	144.05	0.00	-21.12	145.59	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-156.40	0.00	-0.63	156.40	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-163.74	0.00	-0.63	163.75	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 9, CMB n. 9)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore esterno	135.0	181.61	0.00	-0.63	181.61	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	166.80	0.00	-0.63	166.80	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	159.45	0.00	-0.63	159.45	Ok
Anima lato destro	222.1	144.05	0.00	-21.12	144.05	Ok
Anima lato sinistro	222.1	144.05	0.00	-21.12	144.05	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-156.40	0.00	-0.63	156.40	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-163.74	0.00	-0.63	163.74	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$

VER $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 9, CMB n. 9)

Momento resistente del giunto	M_{Rd}	81024280.0 N mm
Momento di progetto	M_{Ed}	55444430.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.684294$ Ok		

Trave lato 3+

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 20.0 mm

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8: 2005 par. 6.3):

$S_{j,el}$ non calcolabile

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_g = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
9.5	-35673.3	806.1	-540.5	659417.0	30068390.0	-61153.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{ts} / \gamma_{M2} = 311243.9 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento anima passante $B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{ts} / \gamma_{M2} = 132278.6 \text{ N}$

Bull. $F_{t,Rd}$ [N] $F_{t,Rd}$ [N]

1 79345.9 79345.9

2 43174.6 43174.6

3 43174.6 43174.6

4 79345.9 79345.9

5 79345.9 79345.9

6 43174.6 43174.6

7 43174.6 43174.6

8 79345.9 79345.9

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,n} / (B_m \cdot R_n)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{ts} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$

Bull. $F_{bf,x,Rd}$ [N] $F_{ba,x,Rd}$ [N] $F_{v,x,Rd}$ [N] $F_{bf,y,Rd}$ [N] $F_{ba,y,Rd}$ [N] $F_{v,y,Rd}$ [N]

1 188862.8 116960.0 60222.1 196956.9 116960.0 60222.1

2 104874.4 64947.2 60222.1 133552.9 56760.0 56760.0

3 104874.4 64947.2 60222.1 133552.9 56760.0 56760.0

4 188862.8 116960.0 60222.1 196956.9 83706.7 60222.1

5 188862.8 116960.0 60222.1 196956.9 116960.0 60222.1

6 104874.4 64947.2 60222.1 133552.9 56760.0 56760.0

7 104874.4 64947.2 60222.1 133552.9 56760.0 56760.0

8 188862.8 116960.0 60222.1 196956.9 83706.7 60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{ts} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

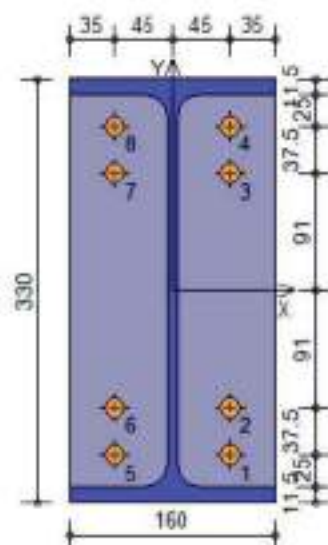
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{ts} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_r / \gamma_{M2}$ resistenza a rifolemento flangia in direzione y

$F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_k \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifolemento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd} ; F_{t,y,Rd} ; F_{b,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 9, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-128.50	4435.4	60222.1	30803.3	79345.9	0.350948	Ok
2	45.00	-91.00	4435.6	66760.0	26211.8	43174.6	0.511798	Ok
3	45.00	91.00	4437.8	66760.0	3927.6	43174.6	0.143165	Ok
4	45.00	128.50	4438.5	60222.1	0.0	79345.9	0.073703	Ok
5	-45.00	-128.50	4483.1	60222.1	30234.8	79345.9	0.346622	Ok
6	-45.00	-91.00	4483.3	66760.0	25643.3	43174.6	0.503233	Ok
7	-45.00	91.00	4485.5	66760.0	3359.1	43174.6	0.134600	Ok
8	-45.00	128.50	4486.2	60222.1	0.0	79345.9	0.074494	Ok

2-Trazione (Nodo n. 9, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-128.50	30803.3	79345.9	0.388215	Ok
2	45.00	-91.00	26211.8	43174.6	0.607111	Ok
3	45.00	91.00	3927.6	43174.6	0.090971	Ok
4	45.00	128.50	0.0	79345.9	0.000000	Ok
5	-45.00	-128.50	30234.8	79345.9	0.381050	Ok
6	-45.00	-91.00	25643.3	43174.6	0.593944	Ok
7	-45.00	91.00	3359.1	43174.6	0.077803	Ok
8	-45.00	128.50	0.0	79345.9	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_0 / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerati positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 9, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	58.3	106.86	0.00	0.61	106.87	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	89.13	0.00	0.61	89.14	Ok

Anima lato destro	271.0	-83.80	0.00	-11.64	83.80	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-83.80	0.00	-11.64	83.80	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-89.38	0.00	0.61	89.38	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-107.11	0.00	0.61	107.11	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)^{0.5}$$

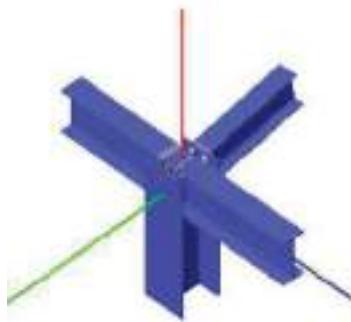
$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 9, CMB n. 5)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	70155710.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	29987220.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.427438 \quad \text{Ok}$		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 10, 11



Colonna

Tipo di profilo: HEA 300

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: IPE 270

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 135.0 x 325.0 x 22.0 mm

Spessore nervature verticali: 10.0 mm

Bulonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_b = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{bbs} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_1 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 - 2005 par. 6.3):

$S_{j,rot} = 20792340000 \text{ N mm / rad}$

Bulonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_b = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{bbs} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_1 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 13 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
10.5	-86201.0	-199.2	-25.3	-210437.1	86440140.0	-72276.4

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{bbs} / \gamma_{M2} =$	90333.1 N
Resistenza a punzonamento flangia	$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_f \cdot f_{tb} / \gamma_{M2} =$	342368.3 N
Resistenza a punzonamento alla cassanta	$B_{c,s,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_n \cdot t_w \cdot f_{tb} / \gamma_{M2} =$	217870.7 N

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{l,Rd}$ [N]
1	82872.9	82872.9
2	78874.3	78874.3
3	51313.5	51313.5
4	51313.5	51313.5
5	78874.3	78874.3
6	82872.9	82872.9
7	78874.3	78874.3
8	51313.5	51313.5
9	51313.5	51313.5
10	78874.3	78874.3

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,n} / (B_{rs} \cdot R_{ts})$ resistenza a flessione flangia

$F_{l,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

60222.1 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	87694.4	192640.0	60222.1	87694.5	192640.0	60222.1
2	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
3	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
4	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
5	124649.4	192640.0	60222.1	168667.5	152564.8	60222.1
6	87694.4	192640.0	60222.1	87694.5	192640.0	60222.1
7	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
8	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
9	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
10	124649.4	192640.0	60222.1	168667.5	152564.8	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

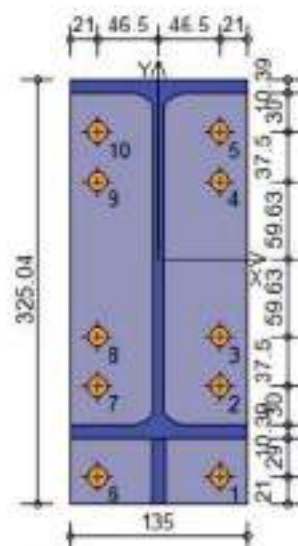
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	46.50	-166.52	8592.2	60222.1	78036.5	82872.9	0.815276	Ok
2	46.50	-97.13	8591.8	60222.1	56400.8	78874.3	0.653435	Ok
3	46.50	-59.63	8591.7	60222.1	44708.6	51313.5	0.765012	Ok

4	46.50	59.63	8591.7	60222.1	7523.8	51313.5	0.247398	Ok
5	46.50	97.13	8591.8	60222.1	0.0	78874.3	0.142669	Ok
6	-46.50	-166.52	8649.2	60222.1	78273.0	82872.9	0.818261	Ok
7	-46.50	-97.13	8648.8	60222.1	56637.3	78874.3	0.656522	Ok
8	-46.50	-59.63	8648.7	60222.1	44945.1	51313.5	0.769250	Ok
9	-46.50	59.63	8648.7	60222.1	7760.2	51313.5	0.251636	Ok
10	-46.50	97.13	8648.8	60222.1	0.0	78874.3	0.143615	Ok

2-Trazione (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{L,Ed}$ [N]	$F_{L,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	46.50	-166.52	78036.5	82872.9	0.941641	Ok
2	46.50	-97.13	56400.8	78874.3	0.715072	Ok
3	46.50	-59.63	44708.6	51313.5	0.871284	Ok
4	46.50	59.63	7523.8	51313.5	0.146623	Ok
5	46.50	97.13	0.0	78874.3	0.000000	Ok
6	-46.50	-166.52	78273.0	82872.9	0.944495	Ok
7	-46.50	-97.13	56637.3	78874.3	0.718070	Ok
8	-46.50	-59.63	44945.1	51313.5	0.875892	Ok
9	-46.50	59.63	7760.2	51313.5	0.151232	Ok
10	-46.50	97.13	0.0	78874.3	0.000000	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{L,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{L,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{L,Ed} / (1.4 \cdot F_{L,Rd})$

$FV_2 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 9.192$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Nervatura inferiore lato destro	37.0	183.50	0.00	-18.16	184.39	Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	37.0	183.50	0.00	-18.16	184.39	Ok
Ala inferiore esterno	135.0	141.61	0.00	-0.07	141.61	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	119.21	0.00	-0.07	119.21	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	122.45	0.00	-0.07	122.45	Ok
Anima lato destro	221.2	-108.22	0.00	-18.16	109.73	Ok
Anima lato sinistro	221.2	-108.22	0.00	-18.16	109.73	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-122.46	0.00	-0.07	122.46	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-119.22	0.00	-0.07	119.22	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Nervatura inferiore lato destro	37.0	183.50	0.00	-18.16	183.50	Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	37.0	183.50	0.00	-18.16	183.50	Ok
Ala inferiore esterno	135.0	141.61	0.00	-0.07	141.61	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	119.21	0.00	-0.07	119.21	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	122.45	0.00	-0.07	122.45	Ok
Anima lato destro	221.2	-108.22	0.00	-18.16	108.22	Ok
Anima lato sinistro	221.2	-108.22	0.00	-18.16	108.22	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-122.46	0.00	-0.07	122.46	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-119.22	0.00	-0.07	119.22	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$

VER $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 10, CMB n. 5)Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 10622600.0 \text{ N mm}$ Momento di progetto $M_{j,Ed} = 86437120.0 \text{ N mm}$ $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.813705 \text{ Ok}$ **Trave lato 3+**

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 22.0 mm

Bullonatura:Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_c = 17 \text{ mm}$ **Rigidità giunto** (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3) $S_{j,av}$ non calcolabile**Bullonatura:**Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_c = 17 \text{ mm}$ **Saldature:**Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$ Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$ **Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:**

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
10.5	-18805.7	733.3	-4215.4	-437643.0	46130080.0	838.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 342368.3 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento anima passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 132278.6 \text{ N}$$

Bull. $F_{t,Rd}$ [N] $F_{t,Rd}$ [N]

1 96008.6 90333.1

2 52241.3 52241.3

3 52241.3 52241.3

4 96008.6 90333.1

5 96008.6 90333.1

6 52241.3 52241.3

7 52241.3 52241.3

8 96008.6 90333.1

Legenda $F_{t,Rd} = M_{ed,m} / (B_m \cdot R_{tm})$ resistenza a flessione flangia $F_{t,Rd} = \min [F_{t,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull. $F_{bt,x,Rd}$ [N] $F_{ba,x,Rd}$ [N] $F_{v,x,Rd}$ [N] $F_{bt,y,Rd}$ [N] $F_{ba,y,Rd}$ [N] $F_{v,y,Rd}$ [N]

1 207749.0 116960.0 60222.1 216652.5 116960.0 60222.1

2 115361.8 64947.2 60222.1 146908.2 56760.0 56760.0

3 115361.8 64947.2 60222.1 146908.2 56760.0 56760.0

4 207749.0 116960.0 60222.1 216652.5 83706.7 60222.1

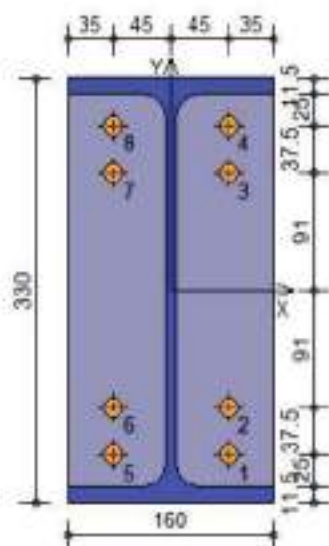
5 207749.0 116960.0 60222.1 216652.5 116960.0 60222.1

6 115361.8 64947.2 60222.1 146908.2 56760.0 56760.0

7 115361.8 64947.2 60222.1 146908.2 56760.0 56760.0

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x
 $F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x
 $F_{t,x,Rd} = \min [F_{t,b,Rd} , F_{t,f,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{bk} \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y
 $F_{t,y,Rd} = \min [F_{t,b,Rd} , F_{t,f,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-128.50	2352.9	60222.1	46140.8	90333.1	0.403916	Ok
2	45.00	-91.00	2352.9	56760.0	39159.2	52241.3	0.576869	Ok
3	45.00	91.00	2352.8	56760.0	5275.2	52241.3	0.113579	Ok
4	45.00	128.50	2352.8	60222.1	0.0	90333.1	0.039069	Ok
5	-45.00	-128.50	2352.2	60222.1	46514.8	90333.1	0.406863	Ok
6	-45.00	-91.00	2352.2	56760.0	39533.2	52241.3	0.581972	Ok
7	-45.00	91.00	2352.1	56760.0	5649.3	52241.3	0.118682	Ok
8	-45.00	128.50	2352.1	60222.1	0.0	90333.1	0.039058	Ok

2-Trazione (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-128.50	46140.8	90333.1	0.510785	Ok
2	45.00	-91.00	39159.2	52241.3	0.749583	Ok
3	45.00	91.00	5275.2	52241.3	0.100979	Ok
4	45.00	128.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok
5	-45.00	-128.50	46514.8	90333.1	0.514925	Ok
6	-45.00	-91.00	39533.2	52241.3	0.756743	Ok
7	-45.00	91.00	5649.3	52241.3	0.108138	Ok
8	-45.00	128.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok

Legenda

$F_{t,Rd}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Rd}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{t,Rd} / F_{v,Rd} + F_{t,Rd} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Rd} / F_{t,Rd}$
 $VER \rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV ₁	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	58.3	139.27	0.00	0.56	139.27	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	151.04	0.00	0.56	151.04	Ok
Anima lato destro	271.0	-129.34	0.00	-6.13	129.48	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-129.34	0.00	-6.13	129.48	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-152.96	0.00	0.56	152.96	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-141.20	0.00	0.56	141.20	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	58.3	139.27	0.00	0.56	139.27	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	151.04	0.00	0.56	151.04	Ok
Anima lato destro	271.0	-129.34	0.00	-6.13	129.34	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-129.34	0.00	-6.13	129.34	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-152.96	0.00	0.56	152.96	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-141.20	0.00	0.56	141.20	Ok

Legenda

n_L : tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_L : tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

$\tau_{||}$: tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_L^2 + t_L^2 + \tau_{||}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_L| + |t_L|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	81698200.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	45497360.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.556895 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3-

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{cr} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{cr} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 22.0 mm

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,w}$ non calcolabile

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
10.5	-43647.4	-427.5	-1785.6	229882.0	51752460.0	81250.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tk} \cdot A_{tes} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 342368.3 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	95625.7	90333.1
2	52241.3	52241.3
3	52241.3	52241.3
4	95625.7	90333.1
5	95625.7	90333.1
6	52241.3	52241.3
7	52241.3	52241.3
8	95625.7	90333.1

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{b,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_{tk} \cdot A_{tes} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	207749.0	60222.1	210716.9	60222.1
2	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
3	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
4	207749.0	60222.1	210716.9	60222.1
5	207749.0	60222.1	210716.9	60222.1
6	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
7	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
8	207749.0	60222.1	210716.9	60222.1

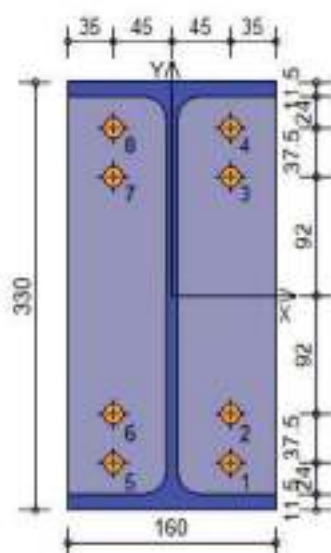
Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni**1-Taglio e trazione** (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{V,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-129.50	5487.3	60222.1	52323.6	90333.1	0.504853	Ok
2	45.00	-92.00	5487.1	60222.1	44491.0	52241.3	0.699432	Ok
3	45.00	92.00	5488.4	60222.1	6058.7	52241.3	0.173976	Ok
4	45.00	129.50	5489.0	60222.1	0.0	90333.1	0.091146	Ok
5	-45.00	-129.50	5424.8	60222.1	52126.4	90333.1	0.502256	Ok
6	-45.00	-92.00	5424.7	60222.1	44293.7	52241.3	0.695699	Ok
7	-45.00	92.00	5426.0	60222.1	5861.5	52241.3	0.170242	Ok
8	-45.00	129.50	5426.6	60222.1	0.0	90333.1	0.090110	Ok

2-Trazione (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-129.50	52323.6	90333.1	0.579230	Ok
2	45.00	-92.00	44491.0	52241.3	0.851644	Ok
3	45.00	92.00	6058.7	52241.3	0.115976	Ok
4	45.00	129.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok
5	-45.00	-129.50	52126.4	90333.1	0.577046	Ok
6	-45.00	-92.00	44293.7	52241.3	0.847868	Ok
7	-45.00	92.00	5861.5	52241.3	0.112200	Ok
8	-45.00	129.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok

Legenda $F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone $F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone $FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$ $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$ VER $\rightarrow FV_i \leq 1$ **Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)**

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata; vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	58.3	164.60	0.00	-0.32	164.60	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	158.42	0.00	-0.32	158.42	Ok
Anima lato destro	271.0	-144.43	0.00	-14.24	145.13	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-144.43	0.00	-14.24	145.13	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-159.23	0.00	-0.32	159.23	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-165.42	0.00	-0.32	165.42	Ok

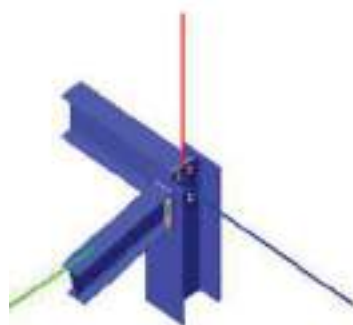
Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	t_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	58.3	164.60	0.00	-0.32	164.60	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	158.42	0.00	-0.32	158.42	Ok
Anima lato destro	271.0	-144.43	0.00	-14.24	144.43	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-144.43	0.00	-14.24	144.43	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-159.23	0.00	-0.32	159.23	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-165.42	0.00	-0.32	165.42	Ok

Legenda n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone t_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone $FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + t_{\parallel}^2)^{0.5}$ $FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$ VER_i $\rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 10, CMB n. 5)

Momento resistente del giunto	M_{Rd}	81909060.0 N mm
Momento di progetto	M_{Ed}	51484310.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.628555$ Ok		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 13, 16



Colonna

Tipo di profilo: HEA 300

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{av} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2+

Tipo di profilo: IPE 270

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{av} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{av} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 135.0 x 319.5 x 20.0 mm

Spessore nervature verticali: 0.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,rot} = 18729930000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 9 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
16.9	-50317.0	-1829.3	7916.4	-329213.5	54641210.0	37233.4

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tk} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pt,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 311243.9 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento ala passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_b / \gamma_{M2} = 217870.7 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	55380.5	55380.5
2	65999.0	65999.0
3	42407.8	42407.8
4	42407.8	42407.8
5	65999.0	65999.0
6	55380.5	55380.5
7	65999.0	65999.0
8	42407.8	42407.8
9	42407.8	42407.8
10	65999.0	65999.0

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,y} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{ts,Rd}, B_{pt,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{ts,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{ts,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	79722.2	192640.0	60222.1	79722.2	192640.0	60222.1
2	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
3	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
4	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
5	113317.6	192640.0	60222.1	138148.8	137455.8	60222.1
6	79722.2	192640.0	60222.1	79722.2	192640.0	60222.1
7	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
8	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
9	62923.1	106969.3	60222.1	93956.9	93485.6	60222.1
10	113317.6	192640.0	60222.1	138148.8	137455.8	60222.1

Legenda

$F_{t,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

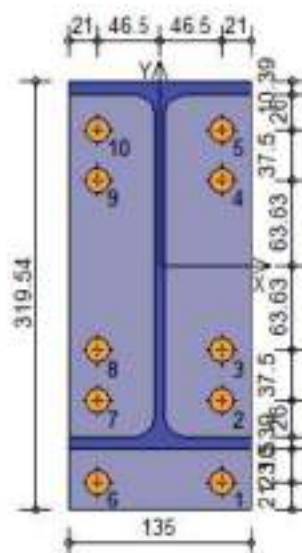
$F_{ts,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,x,Rd}, F_{ts,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ts,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{ts,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 16, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_t	VER
1	46.50	-161.02	5048.1	60222.1	48997.1	55380.5	0.715779	Ok
2	46.50	-101.13	5048.7	60222.1	37014.8	65999.0	0.484434	Ok
3	46.50	-63.63	5049.0	60222.1	29512.3	42407.8	0.580924	Ok

4	46.50	63.63	5050.5	60222.1	4051.4	42407.8	0.152104	Ok
5	46.50	101.13	5051.0	60222.1	0.0	65999.0	0.083874	Ok
6	-46.50	-161.02	5019.3	60222.1	49371.0	55380.5	0.720124	Ok
7	-46.50	-101.13	5019.9	60222.1	37388.8	65999.0	0.488002	Ok
8	-46.50	-63.63	5020.3	60222.1	29886.2	42407.8	0.586744	Ok
9	-46.50	63.63	5021.8	60222.1	4425.3	42407.8	0.157925	Ok
10	-46.50	101.13	5022.3	60222.1	0.0	65999.0	0.083396	Ok

2-Trazione (Nodo n. 16, CMB n. 9)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{L,Ed}$ [N]	$F_{L,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	46.50	-161.02	48997.1	55380.5	0.884736	Ok
2	46.50	-101.13	37014.8	65999.0	0.560939	Ok
3	46.50	-63.63	29512.3	42407.8	0.695916	Ok
4	46.50	63.63	4051.4	42407.8	0.095535	Ok
5	46.50	101.13	0.0	65999.0	0.000000	Ok
6	-46.50	-161.02	49371.0	55380.5	0.891488	Ok
7	-46.50	-101.13	37388.8	65999.0	0.566505	Ok
8	-46.50	-63.63	29886.2	42407.8	0.704734	Ok
9	-46.50	63.63	4425.3	42407.8	0.104352	Ok
10	-46.50	101.13	0.0	65999.0	0.000000	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{L,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{L,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{L,Ed} / (1.4 \cdot F_{L,Rd})$

$FV_2 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_w / 2^{0.5} = 6.364$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 16, CMB n. 9)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Ala inferiore esterno	135.0	168.02	0.00	-0.86	168.02	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	141.57	0.00	-0.86	141.57	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	148.89	0.00	-0.86	148.89	Ok
Anima lato destro	222.0	128.32	0.00	-17.81	129.55	Ok
Anima lato sinistro	222.0	128.32	0.00	-17.81	129.55	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-145.68	0.00	-0.86	145.68	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-138.36	0.00	-0.86	138.37	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 16, CMB n. 9)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Ala inferiore esterno	135.0	168.02	0.00	-0.86	168.02	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	141.57	0.00	-0.86	141.57	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	148.89	0.00	-0.86	148.89	Ok
Anima lato destro	222.0	128.32	0.00	-17.81	128.32	Ok
Anima lato sinistro	222.0	128.32	0.00	-17.81	128.32	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-145.68	0.00	-0.86	145.68	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-138.36	0.00	-0.86	138.36	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$

VER: $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 + f_{yk}$ ($\beta_1 + f_{yk} = 192.50$ N/mm²) ($\beta_2 + f_{yk} = 233.75$ N/mm²)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 16, CMB n. 9)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	80647270.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	55590740.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.689307$ Ok		

Trave lato 3-

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 20.0 mm

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,rel}$ non calcolabile

Bullonatura:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 8 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
16.7	-35511.2	1055.3	2533.9	361665.0	27269080.0	126603.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 311243.9 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento anima passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 132278.6 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	79345.9	79345.9
2	43174.6	43174.6
3	43174.6	43174.6
4	79345.9	79345.9
5	79345.9	79345.9
6	43174.6	43174.6
7	43174.6	43174.6
8	79345.9	79345.9

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	188862.8	116960.0	60222.1	196956.9	116960.0	60222.1
2	104874.4	64947.2	60222.1	133552.9	56760.0	56760.0
3	104874.4	64947.2	60222.1	133552.9	56760.0	56760.0
4	188862.8	116960.0	60222.1	196956.9	83706.7	60222.1
5	188862.8	116960.0	60222.1	196956.9	116960.0	60222.1
6	104874.4	64947.2	60222.1	133552.9	56760.0	56760.0
7	104874.4	64947.2	60222.1	133552.9	56760.0	56760.0
8	188862.8	116960.0	60222.1	196956.9	83706.7	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

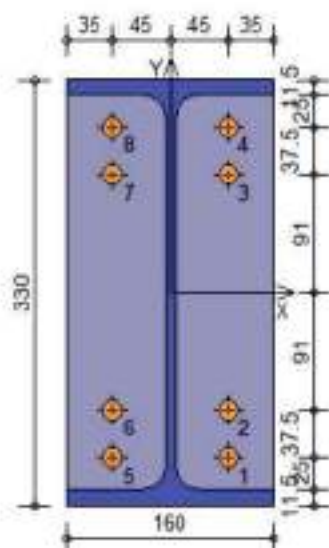
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{t,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,Rd}, F_{t,y,Rd}, F_{t,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 16, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-128.50	4496.6	60222.1	28264.6	79345.9	0.329109	Ok
2	45.00	-91.00	4494.3	56760.0	24044.7	43174.6	0.476978	Ok
3	45.00	91.00	4488.4	56760.0	3563.9	43174.6	0.138038	Ok
4	45.00	128.50	4488.3	60222.1	0.0	79345.9	0.074529	Ok
5	-45.00	-128.50	4398.0	60222.1	27949.4	79345.9	0.324635	Ok
6	-45.00	-91.00	4395.6	56760.0	23729.5	43174.6	0.470026	Ok
7	-45.00	91.00	4389.6	56760.0	3248.7	43174.6	0.131084	Ok
8	-45.00	128.50	4389.5	60222.1	0.0	79345.9	0.072889	Ok

2-Trazione (Nodo n. 16, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-128.50	28264.6	79345.9	0.356220	Ok
2	45.00	-91.00	24044.7	43174.6	0.556917	Ok
3	45.00	91.00	3563.9	43174.6	0.082546	Ok
4	45.00	128.50	0.0	79345.9	0.000000	Ok
5	-45.00	-128.50	27949.4	79345.9	0.352248	Ok
6	-45.00	-91.00	23729.5	43174.6	0.549617	Ok
7	-45.00	91.00	3248.7	43174.6	0.075246	Ok
8	-45.00	128.50	0.0	79345.9	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 5.657$) in posizione ribaltata; vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 16, CMB n. 7)

Cordoni	Lung. [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	58.3	92.61	0.00	0.80	92.61	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	82.88	0.00	0.80	82.88	Ok

Anima lato destro	271.0	76.47	0.00	-11.58	77.34	Ok
Anima lato sinistro	271.0	76.47	0.00	-11.58	77.34	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-81.73	0.00	0.80	81.73	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-91.45	0.00	0.80	91.45	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 16, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	58.3	92.61	0.00	0.80	92.61	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	82.88	0.00	0.80	82.88	Ok
Anima lato destro	271.0	76.47	0.00	-11.58	76.47	Ok
Anima lato sinistro	271.0	76.47	0.00	-11.58	76.47	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-81.73	0.00	0.80	81.73	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-91.45	0.00	0.80	91.45	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

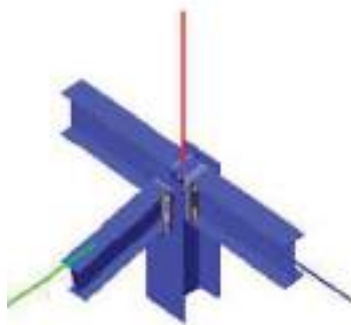
$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_i \rightarrow FV_i \leq \beta_i \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 16, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto	$M_{Rd} =$	70230260.0 N mm
Momento di progetto	$M_{Ed} =$	27650160.0 N mm
$M_{Ed} / M_{Rd} = 0.393707 \quad \text{Ok}$		

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 14, 15



Colonna

Tipo di profilo: HEA 300

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 2+

Tipo di profilo: IPE 270

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 136.0 x 325.0 x 22.0 mm

Spessore nervature verticali: 10.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,pl} = 20794870000 \text{ N mm / rad}$

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_w = 12 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
14.7	-82355.0	-59.5	849.2	184236.7	72074620.0	-37979.2
15.6	45064.4	17.9	1008.7	-252413.9	-49739050.0	26802.3

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{td} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

90333.1 N

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{fk} / \gamma_{M2} = 342368.3 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento ala passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{fk} / \gamma_{M2} = 217870.7 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{s,Rd}$ [N]
1	82095.6	82095.6
2	78417.6	78417.6
3	51089.0	51089.0
4	51089.0	51089.0
5	78417.6	78417.6
6	82095.6	82095.6
7	78417.6	78417.6
8	51089.0	51089.0
9	51089.0	51089.0
10	78417.6	78417.6

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{ed,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{s,Rd} = \min [F_{b,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{bs} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	87694.4	192640.0	60222.1	87694.5	192640.0	60222.1
2	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
3	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
4	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
5	124649.4	192640.0	60222.1	164491.5	148787.6	60222.1
6	87694.4	192640.0	60222.1	87694.5	192640.0	60222.1
7	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
8	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
9	69215.4	106969.3	60222.1	103352.6	93485.5	60222.1
10	124649.4	192640.0	60222.1	164491.5	148787.6	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

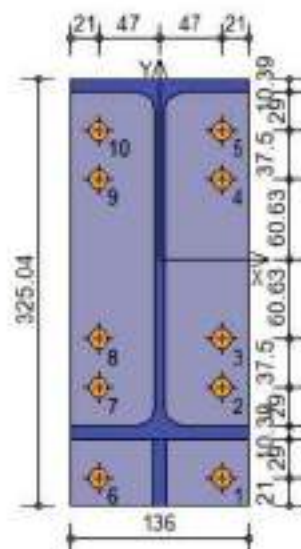
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento ala passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 14, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	47.00	-166.52	8220.7	60222.1	65031.3	82095.6	0.702322	OK
2	47.00	-98.13	8220.6	60222.1	47327.5	78417.6	0.567599	OK

3	47.00	-60.63	8220.6	60222.1	37620.2	51089.0	0.662480	Ok
4	47.00	60.63	8220.6	60222.1	6230.3	51089.0	0.223812	Ok
5	47.00	98.13	8220.7	60222.1	0.0	78417.6	0.136506	Ok
6	-47.00	-166.52	8250.6	60222.1	64826.1	82095.6	0.701032	Ok
7	-47.00	-98.13	8250.5	60222.1	47122.2	78417.6	0.566225	Ok
8	-47.00	-60.63	8250.4	60222.1	37414.9	51089.0	0.660106	Ok
9	-47.00	60.63	8250.4	60222.1	6025.1	51089.0	0.221238	Ok
10	-47.00	98.13	8250.5	60222.1	0.0	78417.6	0.137001	Ok

2. Trazione (Nodo n. 15, CMB n. 6)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{L,Ed}$ [N]	FV_2	VER
1	47.00	-166.52	0.0	82095.6	0.000000	Ok
2	47.00	-98.13	7791.2	78417.6	0.099356	Ok
3	47.00	-60.63	15621.6	51089.0	0.305773	Ok
4	47.00	60.63	40942.3	51089.0	0.801392	Ok
5	47.00	98.13	48772.7	78417.6	0.621962	Ok
6	-47.00	-166.52	0.0	82095.6	0.000000	Ok
7	-47.00	-98.13	8080.8	78417.6	0.103048	Ok
8	-47.00	-60.63	15911.2	51089.0	0.311441	Ok
9	-47.00	60.63	41231.9	51089.0	0.807061	Ok
10	-47.00	98.13	49062.3	78417.6	0.625854	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{L,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{L,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{L,Ed} / (1.4 \cdot F_{L,Rd})$

$FV_2 = F_{L,Ed} / F_{L,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 8.485$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 14, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_1	VER ₁
Nervatura inferiore lato destro	38.0	164.96	0.00	-18.71	166.02	Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	38.0	164.96	0.00	-18.71	166.02	Ok
Ala inferiore esterno	135.0	124.74	0.00	-0.02	124.74	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	110.56	0.00	-0.02	110.56	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	107.49	0.00	-0.02	107.49	Ok
Anima lato destro	221.4	97.42	0.00	-18.71	99.20	Ok
Anima lato sinistro	221.4	97.42	0.00	-18.71	99.20	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-107.26	0.00	-0.02	107.26	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-110.32	0.00	-0.02	110.32	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 14, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV_2	VER ₂
Nervatura inferiore lato destro	38.0	164.96	0.00	-18.71	164.96	Ok
Nervatura inferiore lato sinistro	38.0	164.96	0.00	-18.71	164.96	Ok
Ala inferiore esterno	135.0	124.74	0.00	-0.02	124.74	Ok
Ala inferiore interno lato destro	49.2	110.56	0.00	-0.02	110.56	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	49.2	107.49	0.00	-0.02	107.49	Ok
Anima lato destro	221.4	97.42	0.00	-18.71	97.42	Ok
Anima lato sinistro	221.4	97.42	0.00	-18.71	97.42	Ok
Ala superiore interno lato destro	49.2	-107.26	0.00	-0.02	107.26	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	49.2	-110.32	0.00	-0.02	110.32	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$

VER₁ $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 14, CMB n. 7)Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 105661100.0 \text{ N mm}$ Momento di progetto $M_{j,Ed} = 72176340.0 \text{ N mm}$

$$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.683093 \text{ Ok}$$

Trave lato 3+

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M2} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 22.0 mm

Bullonature:Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{ts} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$ **Rigidzza giunto** (calcolata secondo EN 1993-1-8, 2005 par. 6.3) $S_{j,m}$ non calcolabile**Bullonature:**Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{ts} = 800 \text{ N/mm}^2$)Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$ Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$ **Saldature:**Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$ Spessore cordoni d'angolo $s_c = 12 \text{ mm}$ **Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:**

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
15.7	-19329.7	1207.8	-4410.9	724866.0	46056220.0	1053.0

Calcolo resistenzeResistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{ts} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$ Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tx} / \gamma_{M2} = 342368.3 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	96811.0	90333.1
2	52241.3	52241.3
3	52241.3	52241.3
4	96811.0	90333.1
5	96811.0	90333.1
6	52241.3	52241.3
7	52241.3	52241.3
8	96811.0	90333.1

Legenda $F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia $F_{t,Rd} = \min [F_{t,Rd}, B_{pf,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progettoResistenza a taglio dei bulloni $F_{v,Rd} = 0.6 \cdot f_{yb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,x,Rd}$ [N]	$F_{t,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	207749.0	60222.1	240395.3	60222.1
2	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
3	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
4	207749.0	60222.1	240395.3	60222.1
5	207749.0	60222.1	240395.3	60222.1
6	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
7	115361.8	60222.1	146908.2	60222.1
8	207749.0	60222.1	240395.3	60222.1

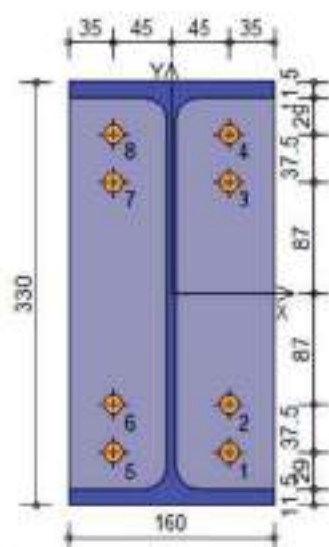
Legenda

$F_{b,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_l / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{v,b,Rd}, F_{b,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \Phi \cdot t_l / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{v,b,Rd}, F_{b,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-124.50	2421.4	60222.1	47142.0	90333.1	0.412972	Ok
2	45.00	-87.00	2421.4	60222.1	39979.2	52241.3	0.586837	Ok
3	45.00	87.00	2421.3	60222.1	6743.6	52241.3	0.132410	Ok
4	45.00	124.50	2421.3	60222.1	0.0	90333.1	0.040206	Ok
5	-45.00	-124.50	2420.6	60222.1	46518.2	90333.1	0.408025	Ok
6	-45.00	-87.00	2420.5	60222.1	39355.4	52241.3	0.578293	Ok
7	-45.00	87.00	2420.4	60222.1	6119.8	52241.3	0.123867	Ok
8	-45.00	124.50	2420.4	60222.1	0.0	90333.1	0.040191	Ok

2-Trazione (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-124.50	47142.0	90333.1	0.521869	Ok
2	45.00	-87.00	39979.2	52241.3	0.765280	Ok
3	45.00	87.00	6743.6	52241.3	0.129086	Ok
4	45.00	124.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok
5	-45.00	-124.50	46518.2	90333.1	0.514963	Ok
6	-45.00	-87.00	39355.4	52241.3	0.753339	Ok
7	-45.00	87.00	6119.8	52241.3	0.117145	Ok
8	-45.00	124.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_z / 2^{0.5} = 8.485$) in posizione ribaltata: vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	τ_L	FV_1	VER ₁
---------	-----------	-------	-------	----------	--------	------------------

Ala inferiore interno lato destro	58.3	104.75	0.00	0.61	104.75	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	91.76	0.00	0.61	91.76	Ok
Anima lato destro	271.0	-87.10	0.00	-4.20	87.20	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-87.10	0.00	-4.20	87.20	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-93.10	0.00	0.61	93.10	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-106.09	0.00	0.61	106.10	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_{\perp}	t_{\perp}	τ_{\parallel}	FV ₂	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	58.3	104.75	0.00	0.61	104.75	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	91.76	0.00	0.61	91.76	Ok
Anima lato destro	271.0	-87.10	0.00	-4.20	87.10	Ok
Anima lato sinistro	271.0	-87.10	0.00	-4.20	87.10	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-93.10	0.00	0.61	93.10	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-106.09	0.00	0.61	106.09	Ok

Legenda

n_{\perp} tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_{\perp} tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

τ_{\parallel} tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

$$FV_1 = (n_{\perp}^2 + t_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)^{0.5}$$

$$FV_2 = |n_{\perp}| + |t_{\perp}|$$

$$VER_1 \rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk} \quad (\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50 \text{ N/mm}^2 \quad \beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75 \text{ N/mm}^2)$$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	81008500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	45393780.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.560358 \quad \text{Ok}$		

Trave lato 3-

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Mv} = 1.25$

Classe sezione: 1

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Mv} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 160.0 x 330.0 x 22.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{p,gi}$ non calcolabile

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_n = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 12 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
15.7	-44305.8	-1262.2	1558.6	-773503.0	55921690.0	-144273.0

Calcolo resistenze

5 Resistenza a trazione dei bulloni $F_{t,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333.1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 342368.3 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento anima passante

$$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 132278.6 \text{ N}$$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{l,Rd}$ [N]
1	96811.0	90333.1
2	52241.3	52241.3
3	52241.3	52241.3
4	96811.0	90333.1
5	96811.0	90333.1
6	52241.3	52241.3
7	52241.3	52241.3
8	96811.0	90333.1

Legenda

$F_{t,Rd} = M_{ed,75} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{l,Rd} = \min [F_{tb,Rd}, B_{pf,Rd}, B_{pa,Rd}, F_{t,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{bbs} / \gamma_{M2} = 60222.1 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{ba,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{ba,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	207749.0	116960.0	60222.1	240395.3	116960.0	60222.1
2	115361.8	64947.2	60222.1	146908.2	56760.0	56760.0
3	115361.8	64947.2	60222.1	146908.2	56760.0	56760.0
4	207749.0	116960.0	60222.1	240395.3	92880.0	60222.1
5	207749.0	116960.0	60222.1	240395.3	116960.0	60222.1
6	115361.8	64947.2	60222.1	146908.2	56760.0	56760.0
7	115361.8	64947.2	60222.1	146908.2	56760.0	56760.0
8	207749.0	116960.0	60222.1	240395.3	92880.0	60222.1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

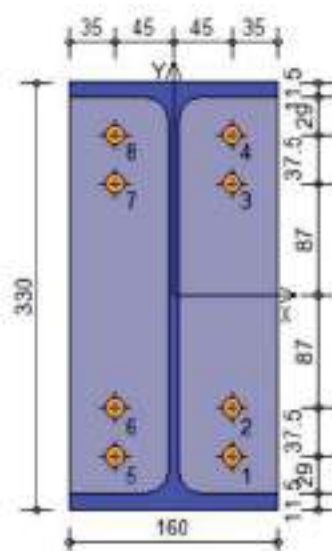
$F_{ba,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,x,Rd}, F_{ba,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{ba,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_a / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bf,y,Rd}, F_{ba,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	45.00	-124.50	5488.0	60222.1	57527.0	90333.1	0.546010	Ok
2	45.00	-87.00	5485.3	56760.0	48698.1	52241.3	0.762482	Ok
3	45.00	87.00	5478.7	56760.0	7732.0	52241.3	0.202242	Ok
4	45.00	124.50	5478.5	60222.1	0.0	90333.1	0.090972	Ok
5	-45.00	-124.50	5607.5	60222.1	58201.1	90333.1	0.553325	Ok

6	-45.00	-87.00	5604.9	56760.0	49372.2	52241.3	0.773806	Ok
7	-45.00	87.00	5598.4	56760.0	8406.1	52241.3	0.213568	Ok
8	-45.00	124.50	5598.2	60222.1	0.0	90333.1	0.092959	Ok

2-Trazione (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	45.00	-124.50	57527.0	90333.1	0.636832	Ok
2	45.00	-87.00	48698.1	52241.3	0.932177	Ok
3	45.00	87.00	7732.0	52241.3	0.148006	Ok
4	45.00	124.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok
5	-45.00	-124.50	58201.1	90333.1	0.644295	Ok
6	-45.00	-87.00	49372.2	52241.3	0.945081	Ok
7	-45.00	87.00	8406.1	52241.3	0.160910	Ok
8	-45.00	124.50	0.0	90333.1	0.000000	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$

Verifiche sulle saldature profilo-flangia (versione beta)

Si considera la sezione di gola (avente altezza $a = s_c / 2^{0.5} = 8.485$) in posizione ribaltata; vengono considerate positive le tensioni normali di trazione e le tensioni tangenziali agenti verso destra e verso il basso. Tutte le tensioni sono espresse in N/mm².

Verifica formula (4.2.84) (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_1	VER ₁
Ala inferiore interno lato destro	58.3	112.87	0.00	-0.64	112.88	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	126.74	0.00	-0.64	126.74	Ok
Anima lato destro	271.0	105.18	0.00	-9.63	105.62	Ok
Anima lato sinistro	271.0	105.18	0.00	-9.63	105.62	Ok

Ala superiore interno lato destro	58.3	-126.27	0.00	-0.64	126.27	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-112.40	0.00	-0.64	112.40	Ok

Verifica formula (4.2.85) (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Cordoni	Lung [mm]	n_L	t_L	$\tau_{ }$	FV_2	VER ₂
Ala inferiore interno lato destro	58.3	112.87	0.00	-0.64	112.87	Ok
Ala inferiore interno lato sinistro	58.3	126.74	0.00	-0.64	126.74	Ok
Anima lato destro	271.0	105.18	0.00	-9.63	105.18	Ok
Anima lato sinistro	271.0	105.18	0.00	-9.63	105.18	Ok
Ala superiore interno lato destro	58.3	-126.27	0.00	-0.64	126.27	Ok
Ala superiore interno lato sinistro	58.3	-112.40	0.00	-0.64	112.40	Ok

Legenda

n_L tensione normale perpendicolare all'asse del cordone

t_L tensione tangenziale perpendicolare all'asse del cordone

$\tau_{||}$ tensione tangenziale parallela all'asse del cordone

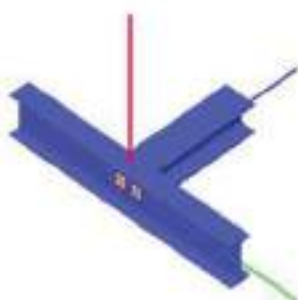
$FV_1 = (n_L^2 + t_L^2 + \tau_{||}^2)^{0.5}$

$FV_2 = |n_L| + |t_L|$

VER₁ $\rightarrow FV_1 \leq \beta_1 \cdot f_{yk}$ ($\beta_1 \cdot f_{yk} = 192.50$ N/mm² $\beta_2 \cdot f_{yk} = 233.75$ N/mm²)

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 15, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	81090140.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	56156090.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.692514$ Ok		



Trave 2

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M2} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 3+

Tipo di profilo: HEA 240

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

Squadrette

Tipo di profilo: 2 L 200X100X10 a dist. = 7.5 mm

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Altezza: 100.0 mm

Bulonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3)

$S_{j,ac}$ non calcolabile

Bulonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{td} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
45.7	-42429.3	-17429.5	-6831.7	1684000.0	0.0	22424.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{td,Rd} = 0.9 \cdot f_{td} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	90333.1 N
Resistenza a punzonamento squadretta	$B_{ps,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_s \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	155621.9 N
Resistenza a punzonamento anima passante	$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	116716.5 N
Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,Rd} = \min [F_{td,Rd}, B_{ps,Rd}, B_{pa,Rd}] =$	90333.1 N

Bulloni sistema principale

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

60222.1 N

Bull.	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
2	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
3	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
4	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
5	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
6	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
7	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
8	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8

Legenda

$F_{bs,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione x

$F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bs,x,Rd}, F_{bs,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione y

$F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd}, F_{bs,y,Rd}, F_{bs,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Bulloni sistema secondario

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 2 \cdot 0.6 \cdot f_b \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$$

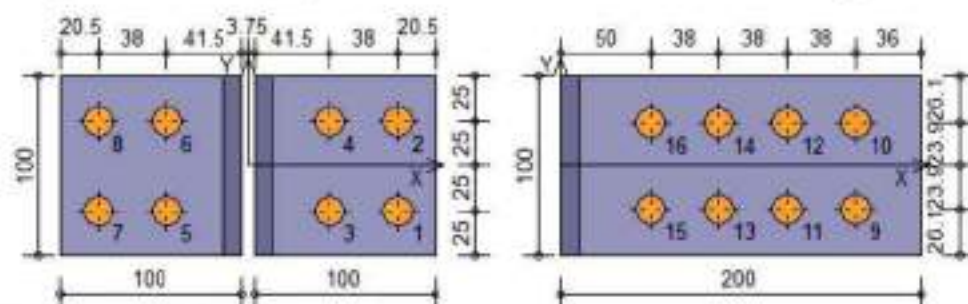
120444.1 N

Bull.	$F_{bs,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{bs,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
9	194258.8	103200.0	103200.0	140837.6	103200.0	103200.0
10	194258.8	103200.0	103200.0	140837.6	103200.0	103200.0
11	136251.0	51094.1	51094.1	80526.0	59006.1	59006.1
12	136251.0	51094.1	51094.1	80526.0	59006.1	59006.1
13	136251.0	51094.1	51094.1	80526.0	59006.1	59006.1
14	136251.0	51094.1	51094.1	80526.0	59006.1	59006.1
15	269803.9	50588.2	50588.2	140837.6	99800.5	99800.5
16	269803.9	50588.2	50588.2	140837.6	99800.5	99800.5

Legenda

$F_{bs,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione x

$F_{bs,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot \Phi \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione y



Verifiche sui bulloni

Sistema principale

1-Taglio e trazione (Nodo n. 45, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV1	VER
1	83.25	-25.00	10892.1	53487.8	14931.7	90333.1	0.321705	Ok
2	83.25	25.00	6583.5	53487.8	911.5	90333.1	0.130291	Ok
3	45.25	-25.00	16060.5	59006.1	15532.6	90333.1	0.395004	Ok
4	45.25	25.00	13514.7	59006.1	1512.4	90333.1	0.240997	Ok
5	-45.25	-25.00	13514.7	59006.1	15532.6	90333.1	0.351858	Ok
6	-45.25	25.00	16060.5	59006.1	1512.4	90333.1	0.284143	Ok
7	-83.25	-25.00	6583.5	53487.8	14931.7	90333.1	0.241152	Ok
8	-83.25	25.00	10892.1	53487.8	911.5	90333.1	0.210844	Ok

2-Trazione (Nodo n. 45, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV2	VER
1	83.25	-25.00	14931.7	90333.1	0.165296	Ok
2	83.25	25.00	911.5	90333.1	0.010090	Ok

3	45.25	-25.00	15532.6	90333.1	0.171948	Ok
4	45.25	25.00	1512.4	90333.1	0.016742	Ok
5	-45.25	-25.00	15532.6	90333.1	0.171948	Ok
6	-45.25	25.00	1512.4	90333.1	0.016742	Ok
7	-83.25	-25.00	14931.7	90333.1	0.165296	Ok
8	-83.25	25.00	911.5	90333.1	0.010090	Ok

Sistema secondario

3-Taglio (Nodo n. 45, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{V,Rd}$ [N]	FV_3	VER
9	164.00	-23.90	5372.0	103200.0	0.052054	Ok
10	164.00	23.90	5372.0	103200.0	0.052054	Ok
11	126.00	-23.90	5372.0	59006.1	0.091041	Ok
12	126.00	23.90	5372.0	59006.1	0.091041	Ok
13	88.00	-23.90	5372.0	59006.1	0.091041	Ok
14	88.00	23.90	5372.0	59006.1	0.091041	Ok
15	50.00	-23.90	5372.0	99800.5	0.053827	Ok
16	50.00	23.90	5372.0	99800.5	0.053827	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{T,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

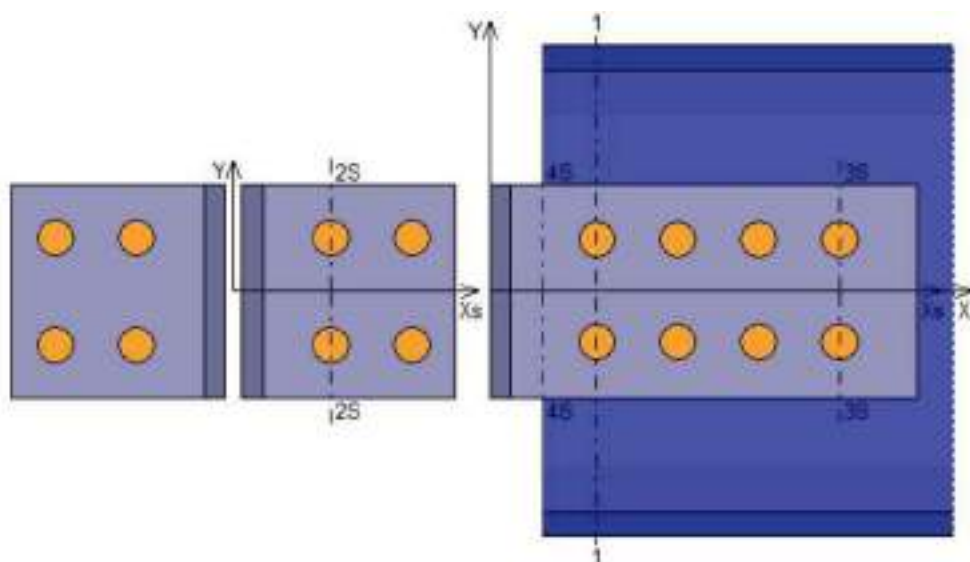
$F_{T,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{T,Ed} / (1.4 \cdot F_{T,Rd})$

$FV_2 = F_{T,Ed} / F_{T,Rd}$

$FV_3 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd}$

VER $\rightarrow FV_1 \leq 1$



Verifiche sezioni ridotte

Caratteristiche sezioni ridotte elemento

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _r [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]
1	50.00	0.00	7425.0	1290.0	77484340	673777

Caratteristiche sezioni ridotte squadrette

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _r [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]	J _y [mm ⁴]	W _y [mm ³]
2S	45.25	0.00	660.0	660.0	620833	12417	5500	1100
3S	164.00	0.00	1320.0	1320.0	1278244	25565	-	-
4S	25.00	0.00	2000.0	2000.0	1666667	33333	-	-

Sollecitazioni massime

Sez.	Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]
1	45.7	-42429.3	-	-6831.7	-	2418470.0
2S	45.7	-21214.7	-3415.9	-8714.8	0.0	-959962.9
3S	45.7	-42429.3	-	-6831.7	-	0.0
4S	45.7	-42429.3	-	-6831.7	-	3479203.0

Tensioni massime

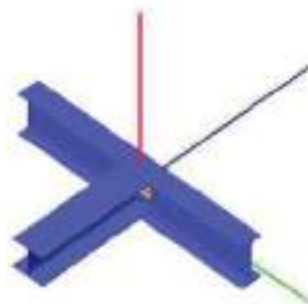
Sez.	τ_{MED} [N/mm ²]	σ_{MAX} [N/mm ²]	σ_{ID} [N/mm ²]	FV	VER
1	32.89	4.51	57.15	0.22	Ok
2S	32.56	90.52	106.65	0.41	Ok
3S	32.14	5.18	55.91	0.21	Ok
4S	21.21	107.79	113.88	0.43	Ok

Legenda

$$FV = \sigma_{ID} / f_d$$

$$VER \rightarrow FV \leq 1$$

$$f_d = f_y / \gamma_{M0} \rightarrow f_d = 262.00 \text{ N/mm}^2 \text{ sia per l'elemento, sia per le squadrette}$$



Trave 2

Tipo di profilo: IPE 330

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ax} = 1.25$

Classe sezione: 1

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

Trave lato 3-

Tipo di profilo: HEA 240

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ax} = 1.25$

Classe sezione: 1

Squadrette

Tipo di profilo: 2 L 200X100X10 a dist = 7.5 mm

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ax} = 1.25$

Altezza: 100.0 mm

Bulonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Rigidità giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ax}$ non calcolabile

Bulonature

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro gambo $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156.8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa $d_m = 24 \text{ mm}$

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
65.5	-41827.2	15937.2	4957.2	-2704000.0	0.0	-17122.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni	$F_{t0,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} =$	90333.1 N
Resistenza a punzonamento squadretta	$B_{ps,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_s \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	155621.9 N
Resistenza a punzonamento anima passante	$B_{pa,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_a \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} =$	116716.5 N
Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,Rd} = \min [F_{t0,Rd} , B_{ps,Rd} , F_{pa,Rd}] =$	90333.1 N

Bulloni sistema principale

Resistenza a taglio dei bulloni						
Bull.	$F_{b,x,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
2	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
3	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
4	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
5	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
6	108280.3	51094.1	51094.1	67451.0	59006.1	59006.1
7	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8
8	53487.8	103200.0	53487.8	45231.8	103200.0	45231.8

Legenda

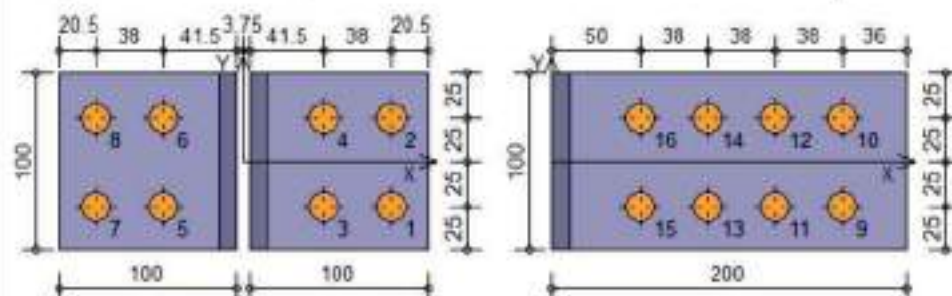
- $F_{b,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione x
 $F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione x
 $F_{v,x,Rd} = \min [F_{b,x,Rd} , F_{b,y,Rd} , F_{b,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x
 $F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento squadretta in direzione y
 $F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima passante in direzione y
 $F_{v,y,Rd} = \min [F_{b,x,Rd} , F_{b,y,Rd} , F_{b,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Bulloni sistema secondario

Resistenza a taglio dei bulloni						
Bull.	$F_{b,x,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{b,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
9	187859.7	103200.0	103200.0	134902.0	103200.0	103200.0
10	187859.7	103200.0	103200.0	134902.0	103200.0	103200.0
11	131762.7	51094.1	51094.1	77132.2	59006.1	59006.1
12	131762.7	51094.1	51094.1	77132.2	59006.1	59006.1
13	131762.7	51094.1	51094.1	77132.2	59006.1	59006.1
14	131762.7	51094.1	51094.1	77132.2	59006.1	59006.1
15	260916.3	50588.2	50588.2	134902.0	99800.5	99800.5
16	260916.3	50588.2	50588.2	134902.0	99800.5	99800.5

Legenda

- $F_{b,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione x
 $F_{b,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_b \cdot d \cdot t_b / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento anima elemento in direzione y



Verifiche sui bulloni

Sistema principale

1-Taglio e trazione (Nodo n. 65, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	83.25	-25.00	6642.9	53487.8	15907.8	90333.1	0.249981	Ok
2	83.25	25.00	10583.0	53487.8	723.3	90333.1	0.203577	Ok
3	45.25	-25.00	13398.0	59006.1	17596.1	90333.1	0.366197	Ok
4	45.25	25.00	15728.2	59006.1	2411.6	90333.1	0.285622	Ok
5	-45.25	-25.00	15728.2	59006.1	17596.1	90333.1	0.405689	Ok
6	-45.25	25.00	13398.0	59006.1	2411.6	90333.1	0.246130	Ok
7	-83.25	-25.00	10583.0	53487.8	15907.8	90333.1	0.323644	Ok
8	-83.25	25.00	6642.9	53487.8	723.3	90333.1	0.129914	Ok

2-Trazione (Nodo n. 65, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	83.25	-25.00	15907.8	90333.1	0.176101	Ok
2	83.25	25.00	723.3	90333.1	0.008007	Ok

3	45.25	-25.00	17596.1	90333.1	0.194791	Ok
4	45.25	25.00	2411.6	90333.1	0.026697	Ok
5	-45.25	-25.00	17596.1	90333.1	0.194791	Ok
6	-45.25	25.00	2411.6	90333.1	0.026697	Ok
7	-83.25	-25.00	15907.8	90333.1	0.176101	Ok
8	-83.25	25.00	723.3	90333.1	0.008007	Ok

Sistema secondario

3-Taglio (Nodo n. 65, CMB n. 5)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{V,Ed}$ [N]	$F_{V,Rd}$ [N]	FV_3	VER
9	164.00	-25.00	5265.0	103200.0	0.051017	Ok
10	164.00	25.00	5265.0	103200.0	0.051017	Ok
11	126.00	-25.00	5265.0	59006.1	0.089228	Ok
12	126.00	25.00	5265.0	59006.1	0.089228	Ok
13	88.00	-25.00	5265.0	59006.1	0.089228	Ok
14	88.00	25.00	5265.0	59006.1	0.089228	Ok
15	50.00	-25.00	5265.0	99800.5	0.052755	Ok
16	50.00	25.00	5265.0	99800.5	0.052755	Ok

Legenda

$F_{V,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{V,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

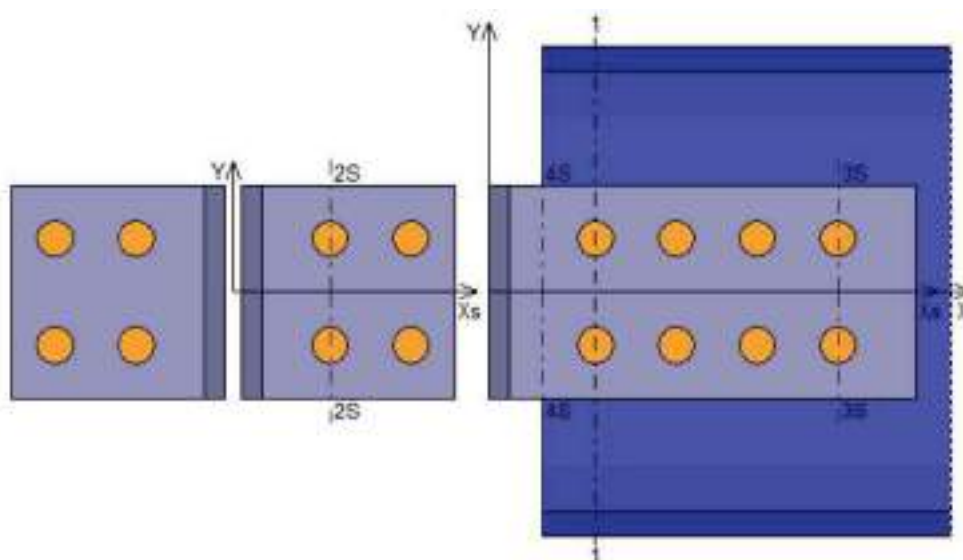
$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

$FV_3 = F_{V,Ed} / F_{V,Rd}$

VER $\rightarrow FV_i \leq 1$



Verifiche sezioni ridotte

Caratteristiche sezioni ridotte elemento

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _T [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]
1	50.00	0.00	7425.0	1290.0	77470620	673658

Caratteristiche sezioni ridotte squadrette

Sez.	X [mm]	Y _G [mm]	A [mm ²]	A _T [mm ²]	J _x [mm ⁴]	W _x [mm ³]	J _y [mm ⁴]	W _y [mm ³]
2S	45.25	0.00	660.0	660.0	620833	12417	5500	1100
3S	164.00	0.00	1320.0	1320.0	1241667	24833	-	-
4S	25.00	0.00	2000.0	2000.0	1666667	33333	-	-

Sollecitazioni massime

Sez.	Nodo CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]
1	65.5	-41827.2	-	4957.2	-	2384151.0
2S	65.5	-20913.6	2478.6	7968.6	12393.0	-946340.4
3S	65.5	-41827.2	-	4957.2	-	0.0
4S	65.5	-41827.2	-	4957.2	-	3429831.0

Tensioni massime

Sez.	σ_{MED} [N/mm ²]	σ_{MAX} [N/mm ²]	σ_{ID} [N/mm ²]	FV	VER
1	32.42	4.21	56.32	0.21	Ok
2S	31.91	99.56	113.87	0.43	Ok
3S	31.69	3.76	55.01	0.21	Ok
4S	20.91	105.37	111.43	0.43	Ok

Legenda

$$FV = \sigma_{ID} / f_d$$

$$VER \rightarrow FV \leq 1$$

$$f_d = f_y / \gamma_{M0} \rightarrow f_d = 262.00 \text{ N/mm}^2 \text{ sia per l'elemento, sia per le squadrette}$$

CALCOLO E VERIFICA COLLEGAMENTO ARCARECCIO DI COPERTURA

INPUT 1 - PARAMETRI DELL'ARCARECCIO													
	bfc [cm]	hfc [cm]	twc [cm]	tfc [cm]	rc [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
HEA160	16	15,2	0,6	0,9	1,5	30,4	38,77	1673	615,6	220,1	76,95	6,57	3,98

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 1 - PARAMETRI DELLA TRAVE													
	bfb [cm]	hfb [cm]	twb [cm]	tfb [cm]	rb [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
IPE270	13,5	27	0,66	1,02	1,5	36,1	45,95	5790	419,9	428,9	62,2	11,23	3,02

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 2 - PARAMETRI PER I BULLONI									21,6	39,6	21,6	43,2	controllo	
Classe del bullone	fyb [N/mm2]	fub [N/mm2]	diametro D [mm]	Fvrd [KN]	Ftrd [KN]	Ares [mm2]	n° bulloni per fila	n file	e1 [mm]	p1 [mm]	e2 [mm]	p2 [mm]		
8,8	640	800	16	60,29	90,43	157	1	2	25	85	25	110		OK
SOLLECITAZIONI NEL COLLEGAMENTO									76	126	76	126		
									Valori massimi					

SOLLECITAZIONI NEL COLLEGAMENTO		
Trazione [KN]	Taglio X [KN]	Taglio Y [KN]
54,5	10,73	0

VERIFICA A TRAZIONE DEI BULLONI				
Ftrd,i [KN]	n° bulloni	Trazione [KN]	Ftrd,tot [KN]	C/D
90,43	2	54,5	180,86	3,32

OK

VERIFICA A TAGLIO E TRAZIONE			
Ftrd,tot [KN]	Trazione [KN]	Fvrd,tot [KN]	Taglio [KN]
180,86	54,50	120,58	10,73
Fved/Fvrd + Fted/1,4*Ftrd <1			0,15

OK

VERIFICA A RIFOLLAMENTO					
k	α	ftk [KN/m2]	t [mm]	d [mm]	γM2
2,42	0,49	430000	9	16	1,25
n° bulloni	Vrd,tot [KN]	Taglio max [KN]	C/D		
2	183,46	10,73	17,10		

OK

VERIFICA A PUNZONAMENTO							
Punzonamento ala arcareccio							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
16	9,0	430000	93,37	2	186,75	54,5	3,43
Punzonamento ala trave							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
16	10,2	430000	105,82	2	211,65	54,5	3,88

OK

OK

CALCOLO E VERIFICA COLLEGAMENTO ARCARECCIO DI COPERTURA

INPUT 1 - PARAMETRI DELL'ARCARECCIO													
	bfc [cm]	hfc [cm]	twc [cm]	tfc [cm]	rc [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
HEA160	16	15,2	0,6	0,9	1,5	30,4	38,77	1673	615,6	220,1	76,95	6,57	3,98

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 1 - PARAMETRI DELLA TRAVE													
	bfb [cm]	hfb [cm]	twb [cm]	tfb [cm]	rb [cm]	peso [KN/m]	A [cm2]	J _{max} [cm4]	J _{min} [cm4]	We _{max} [cm3]	We _{min} [cm3]	i _{max} [cm]	i _{min} [cm]
HEA240	24	23	0,75	1,2	2,1	60,3	76,84	7763	2769	675,1	230,7	10,05	6

ACCIAIO PROFILO	tipo	fattore γM0	Modulo Es [KN/m2]	fyk [KN/m2]	ftk [KN/m2]
	S275	1,05	210000000	275000	430000

INPUT 2 - PARAMETRI PER I BULLONI									Valori minimi				controllo
Classe del bullone	fyb {N/mm2}	fub {N/mm2}	diametro D [mm]	Fvrd [KN]	Ftrd [KN]	Ares [mm2]	n° bulloni per fila	n file	e1 [mm]	p1 [mm]	e2 [mm]	p2 [mm]	
8,8	640	800	16	60,29	90,43	157	2	2	60	115	25	110	
									76	126	76	126	
									Valori massimi				

SOLLECITAZIONI NEL COLLEGAMENTO		
Trazione [KN]	Taglio X [KN]	Taglio Y [KN]
40	8,37	0

VERIFICA A TRAZIONE DEI BULLONI				
Ftrd,i [KN]	n° bulloni	Trazione [KN]	Ftrd,tot [KN]	C/D
90,43	4	40	361,73	9,04

OK

VERIFICA A TAGLIO E TRAZIONE			
Ftrd,tot [KN]	Trazione [KN]	Fvrd,tot [KN]	Taglio [KN]
361,73	40,00	241,15	8,37
Fved/Fvrd + Fted/1,4*Ftrd <1			0,03

OK

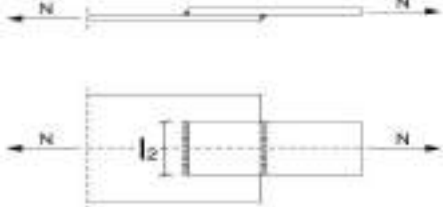
VERIFICA A RIFOLLAMENTO					
k	α	ftk [KN/m2]	t [mm]	d [mm]	γM2
2,42	1,00	430000	9	16	1,25
n° bulloni	Vrd,tot [KN]	Taglio max [KN]	C/D		
4	748,50	8,37	89,43		

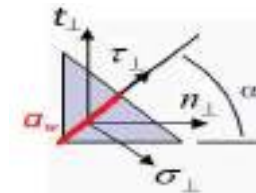
OK

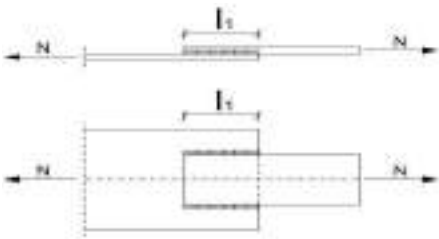
VERIFICA A PUNZONAMENTO							
Punzonamento ala arcareccio							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
16	9,0	430000	93,37	4	373,49	40	9,34
Punzonamento ala trave							
dm [mm]	tf [mm]	ftk [KN/m2]	Bprd,i [KN]	n° bulloni	Bprd,tot [KN]	Trazione [KN]	C/D
16	12	430000	124,50	4	497,99	40	12,45

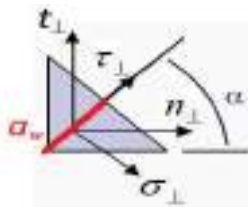
OK


OK


UNIONE A TRAZIONE - cordoni ortogonali all'azione																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f1;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">INPUT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Definizione dell'azione di trazione</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">N =</td> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">82265 [N]</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Definizione della geometria dell'unione</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">l₂ =</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">100 [mm]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">a_w =</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">5,65 [mm]</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">A_w =</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">565 [mm²]</td> </tr> </tbody> </table>	INPUT		Definizione dell'azione di trazione		N =	82265 [N]	Definizione della geometria dell'unione		l₂ =	100 [mm]	a_w =	5,65 [mm]	A_w =	565 [mm ²]	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f1;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">VERIFICA (NTC 2018)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Metodo direzionale</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>102,96 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Metodo semplificato</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>411,33 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div> </td> </tr> </tbody> </table>	VERIFICA (NTC 2018)		Metodo direzionale	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>102,96 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div>	Metodo semplificato	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>411,33 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div>
INPUT																						
Definizione dell'azione di trazione																						
N =	82265 [N]																					
Definizione della geometria dell'unione																						
l₂ =	100 [mm]																					
a_w =	5,65 [mm]																					
A_w =	565 [mm ²]																					
VERIFICA (NTC 2018)																						
Metodo direzionale	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>102,96 < 404,71</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div>																					
Metodo semplificato	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>EN10025 - S275 / S275 N/NL/M/ML ▼</div> <div>411,33 < 1320,16</div> </div> <div style="text-align: right; background-color: #e0f2f1; padding: 2px 5px; font-weight: bold;">Verificato</div>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0f2f1;"> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">t_⊥ =</td> <td style="padding: 5px;">72,800885 [N/mm²] Agente sui cordoni ortogonali all'azione</td> </tr> </tbody> </table>			OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura		t_⊥ =	72,800885 [N/mm ²] Agente sui cordoni ortogonali all'azione																
OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura																						
t_⊥ =	72,800885 [N/mm ²] Agente sui cordoni ortogonali all'azione																					



UNIONE A TRAZIONE - cordoni paralleli all'azione		
	INPUT	VERIFICA (NTC 2018)
	Definizione dell'azione di trazione N = 82265 [N] Definizione della geometria dell'unione l₁ = 70 [mm] a_w = 3,53 [mm] A_w = 247,1 [mm ²]	Metodo direzionale $\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\parallel}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_{tk}}{\beta\gamma_{M2}}$ Metodo semplificato $F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} = \frac{a_w f_{tk}}{\sqrt{3}\beta\gamma_{M2}}$
OUTPUT - tensioni sui cordoni di saldatura τ _∥ = 166,460947 [N/mm ²] Agente sui cordoni paralleli all'azione		







DEFINIZIONE DELLA STRATIGRAFIA DEL TERRENO - CALCOLO DELLA RESISTENZA DELL PALIFICATA

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE						
strato	profondità strato da P.C	angolo d'attrito	peso specifico	coesione efficace	coesione non drenata	grado di consolidazione
n°	z [m]	ϕt [°]	γt [KN/m3]	c [KN/m2]	cu [KN/m2]	OCR
1	5,2	22	18	0	0	1
2	6,2	20	19	0	0	1
3	10	27	22	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

FALDA	
profondità della falda	peso specifico acqua
za [m]	ya [KN/m3]
6	10

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEI PALI IMPIEGATI		
Tipo di palo	palo	trivellato
interasse tra i pali	ip [m]	0
Diametro del palo	Dp [m]	0,3
area del palo	Ap [m2]	0,07
barre d'armatura long.	ϕ [mm]	16
numero barre long.	n°b	6
Area totale d'armatura long.	As [cm2]	12,06
staffe	ϕt [mm]	8
passo staffe	s [mm]	200
Lunghezza del palo	Lp [m]	10
peso proprio del palo	Wp [KN]	17,67
sottospinta idraulica	Wa [KN]	2,83
quota d'imposta della fondazione	h' [m]	0,7
Profondità d'imposta del palo	L [m]	10,7
profondità di terreno di riporto/vegetale	ht [m]	0,7
coesione non drenata media	cu,m [KN/m2]	0
coesione media	c,m [KN/m2]	0
peso specifico medio	$\gamma t,m$ [KN/m3]	19,67

CALCOLO DEL FATTORE DI EFFICENZA DELLA PALIFICATA				
APPROCCIO converse-labarre				approccio sperimentale
n° file di pali	n° pali per fila	ap	E1	E2
mp	np			
1	1	1,571	1,00	1

PARAMETRI GEOTECNICI AGLI SLU			
APPROCCIO A1+M1+R3			
A1	$\gamma G1$	$\gamma G2$	γQ
	1,3	1,5	1,5
M1	C	ϕt	γt
	1	1	1

strato	profondità strato	angolo d'attrito	peso specifico	coesione efficace	coesione non drenata	grado di consolidazione
n°	z [m]	ϕt [°]	γt [KN/m3]	c [KN/m2]	cu [KN/m2]	OCR
1	5,2	22	18	0	0	1
2	6,2	20	19	0	0	1
3	10	27	22	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL PALO						
strato	$\Delta h1$	k1	$\delta 1$	σvi	Qsk	σvpi
n°	[m]			KN/m2	KN	KN
1	4,5	0,63	0,26	53,10	36,85	93,60
2	1	0,66	0,23	95,00	13,96	104,50
3	4,8	0,55	0,31	74,80	60,02	198,00
4		1,00	0,00			
5		1,00	0,00			
6		1,00	0,00			
7		1,00	0,00			
8		1,00	0,00			
9		1,00	0,00			
10		1,00	0,00			

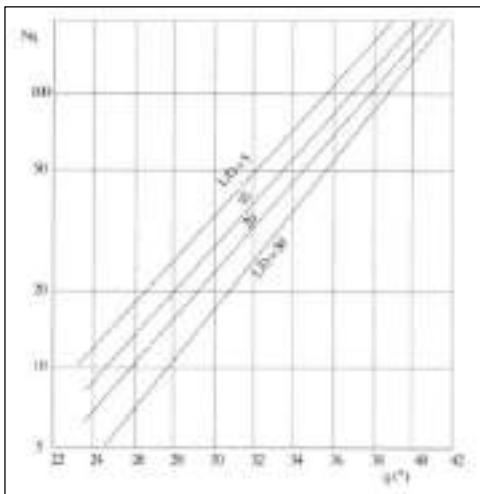
CALCOLO CAPACITA' PORTANTE						
ϕd [°]	Lp/Dp	$\phi_{corr. abaco}$ [°]	Nq	σvp [KN/m2]	Qpk [KN]	Qsk [KN]
24	33,33	21,00	5	396,1	139,9	110,8

DEFINIZIONE DEI FATTORI DI CORRELAZIONE/CORREZIONE						
$\xi 1$	$\xi 2$	γs	γst	γb	γ	γT
1,7	1,7	1,15	1,25	1,3	1,15	1,3

SOLLECITAZIONI AGENTI SUL SINGOLO PALO			
Ned,c [KN]	Ned,t [KN]	Ved,max [KN]	Med,max [KNm]
11,38	7,13	1,2	7,87

CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DI PROGETTO			
CAPACITA' LATERALE			
Qsk [KN]	Qsk,u [KN]	Qsd,c [KN]	Qsd,t [KN]
110,84	65,20	56,69	52,16
CAPACITA' PER CARICO DI PUNTA			
Qpk [KN]	Qpk,u [KN]	Qpd [KN]	
139,92	82,31	63,31	

VERIFICA GEOTECNICA			
RESISTENZA ASSIALE DEL PALO IN COMPRESSIONE		RESISTENZA ASSIALE DEL PALO IN TRAZIONE	
Qpc [KN]	105,2	QPt [KN]	37,31
NED,c [KN]	11,38	NED,t [KN]	7,13
Qpc/NED>1	✓	QPt/NED>1	✓



VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - COMPRESSIONE						
n	AS [cm2]	fyd [N/mm2]	fcd [N/mm2]	NED,slu [KN]	Nrd,slu [KN]	Nrd/Ned
15	12,06	391,30	14,11	11,38	498,69	✓

VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - FLESSIONE							
In assenza di apposite verifiche di duttilità Mrd >1.5 Med							
Ec [N/mm2]	Jp [cm4]	modulo Winkler K [daN/cm3]	λ [mm]	fattore amplificativo	Med [KNm]	Mrd [KNm]	Mrd/Med>1
31447,16	39760,78	0,83	2117,02	1,50	7,87	118,1	✓

VERIFICA STRUTTURALE DEL PALO - TAGLIO						
d [mm]	bw [m]	αc	v	cotg(θ)	α [°]	Vrd,c [KN]
180,0	240,0	1	0,50	1	90	152,39
Ast [cm2]	s [mm]	d [mm]	cotg(α)	cotg(θ)	fyd [N/mm2]	Vrd,s [KN]
1,01	200	180,0	0,00	1,00	391,30	35,40

VERIFICA A TAGLIO					
In assenza di apposite verifiche di duttilità Vrd >1.3 Ved					
Vrd,c [KN]	Vrd,s [KN]	Vrd min [KN]	fattore amplificativo	Ved [KN]	Vrd/Ved>1
152,39	35,40	35,40	1,30	1,56	✓

VERIFICA DELLA PERCENTUALE D'ARMATURA LONGITUDINALE				
AS [cm2]	Ap [cm2]	As/Ap	limite min.1	limite min.2
12,1	706,86	0,017	0,0033	0,01

VERIFICA SPAZIATURA ARMATURA TRASVERSALE			
s [mm]	s max 1 [mm]	s max 2 [mm]	
200,0	128,00	96	!

VERIFICA PER INSTABILITA' A COMPRESSIONE				
modulo di winkler	diametro palo	modulo fondazione	rigidezza flessionale	carico critico
K [daN/cm3]	Dp [m]	Wf [KN/m2]	Jc rid [m4]	Ncr [KN]
0,83	0,3	2490	0,00013	6277,3

VERIFICA PER CARICHI ORIZZONTALI - ROTAZIONE IMPEDITA		
momento plastico del palo	Myk [KNm]	118,1
costante di sottofondo	Kp	0,83

Tipo di terreno	incoerente	
Meccanismo di rottura per palo corto	Hlim [KN]	Mmax [KNm]
	734,55	4897
Meccanismo di rottura per palo intermedio	Hlim [KN]	
	256,66	
Meccanismo di rottura per palo lungo	Hlim [KN]	
	97,36	

VERIFICA GEOTECNICA	Hlim [KN]	97,36
VERIFICA ALLE AZIONI TRASVERSALI	Hlim,d [KN]	74,89
	Hlim,d/Ved	✓

rif. tabella Mrd - RCK 300 - B450C		
D [m]	armatura	Mrd [KNm]
0,3	6φ16	118,1
0,3	8φ16	147,6
0,3	8φ20	219,5
0,4	8φ16	213,7
0,4	8φ20	317,6
0,4	10φ18	324,1
0,4	10φ20	393,5
0,5	10φ16	341
0,5	10φ20	515
0,5	12φ18	505,6
0,5	12φ20	615,4
0,5	12φ24	855,2
0,6	10φ18	525,3
0,6	10φ20	638,6
0,6	12φ20	761,9
0,6	14φ20	881,9
0,6	14φ24	1227
0,8	10φ18	733,7
0,8	10φ20	891,8
0,8	12φ20	1057
0,8	14φ18	1005
0,8	14φ20	1229
0,8	14φ24	1737

A14 PIANO DELLE MANUTENZIONI

FONDAZIONI SUPERFICIALI

MANUALE D'USO

Strutture in fondazione: plinti e travi di collegamento in ca

Descrizione: Strutture di fondazione dirette superficiali , che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura al terreno o a fondazioni profonde.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I plinti e le travi di collegamento a sono elementi di fondazione progettati per resistere e trasmettere le sollecitazioni tra la sovrastruttura e le fondazioni profonde: a rotture di taglio e flessione lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

Strutture in fondazione

CEDIMENTI

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisori.

Esecutore: Ditta specializzata

CORROSIONE

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi

del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

FESSURAZIONI

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisionali.

Esecutore: Ditta specializzata

LESIONI

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisionali, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

Strutture in fondazione

CONTROLLI DA EFFETTUARE

CONTROLLO A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla

stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

MANUTENZIONI DA EFFETTUARE: Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

INTERVENTO PER ANOMALIE DI CORROSIONE

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferri mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

INTERVENTO PER ANOMALIE DI FESSURAZIONE

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

REALIZZAZIONE SOTTOFONDAZIONI

Descrizione: Realizzazione di sottofondazioni locali o globali a sostegno del sistema di fondazione e della struttura.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

RINFORZO ELEMENTO

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

RIPARAZIONE E RIPRESA DELLE LESIONI

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

FONDAZIONI PROFONDE

MANUALE D'USO

Strutture in fondazione: Pali in c.a

Descrizione: Strutture di fondazione profonde , che trasmettono le sollecitazioni statiche e sismiche della sovrastruttura/fondazioni superficiali al terreno.

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: I Pali di fondazione sono elementi di fondazione progettati per resistere e trasmettere le sollecitazioni tra la sovrastruttura e il terreno: a rotture di taglio e flessione lungo superfici di scorrimento nel terreno, ad eccessive variazioni di volume del complesso di terreno interessato, ai cedimenti differenziali nei punti di contatto con il terreno.

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi di fondazione devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 50

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

Strutture in fondazione

CEDIMENTI

Descrizione: Dissesti uniformi e/o differenziali con manifestazioni di abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Cause: Mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di

fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc. Mutamenti delle condizioni di carico applicate.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale; riduzione della stabilità a livello globale della struttura; lesioni all'elemento strutturale e/o alla sovrastruttura.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Opere di consolidamento del terreno o della struttura, georesine, opere di sostegno, opere provvisori.

Esecutore: Ditta specializzata

CORROSIONE

Descrizione: Degradazione che implica l'evolversi di processi chimici che portano alla corrosione delle armature in acciaio per carbonatazione del ricoprimento di calcestruzzo o per cloruri, visibile con distacchi del copriferro, lesioni e striature di ruggine.

Cause: Fattori esterni ambientali o climatici; errata realizzazione dell'elemento strutturale e dei getti di calcestruzzo; manutenzione carente; cause accidentali.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine, vernici, malte e trattamenti specifici, opere provvisori.

Esecutore: Ditta specializzata

FESSURAZIONI

Descrizione: Degrado superficiale che si manifesta con fessurazioni e crepe.

Cause: Ritiro; cedimenti strutturali e/o del terreno; mutamenti di carico e/o temperatura; eccessive deformazioni.

Effetto: Esposizione delle armature agli agenti corrosivi; ampliamento delle fessurazioni stesse con ramificazioni più o meno profonde.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, georesine, malte, macchine di pompaggio a controllo, trattamenti specifici, opere provvisori.

Esecutore: Ditta specializzata

LESIONI

Descrizione: Rotture che si manifestano con l'interruzione del tessuto strutturale dell'elemento, le cui caratteristiche e andamento ne definiscono l'importanza e il tipo.

Cause: Le lesioni e le rotture si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Riduzione della stabilità dell'elemento strutturale e dell'edificio.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Attrezzature manuali, resine bicomponenti, malte, rinforzi, opere provvisorie, sottofondazioni locali.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

Strutture in fondazione

CONTROLLI DA EFFETTUARE

CONTROLLO A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Descrizione: Controllo della consistenza dell'elemento strutturale e dell'eventuale presenza di lesioni. Verifica dell'integrità e perpendicolarità della struttura e delle zone di terreno direttamente interessate dalla stessa.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

MANUTENZIONI DA EFFETTUARE: Consolidamento terreno

Descrizione: Opere e/o procedimenti specifici di consolidamento del terreno da scegliere dopo indagini specifiche e approfondite. Trattamenti di miglioramento della resistenza delle fondazioni anche tramite l'impiego di georesine.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

INTERVENTO PER ANOMALIE DI CORROSIONE

Descrizione: Opere di rimozione delle parti ammalorate e della ruggine. Ripristino dell'armatura metallica corrosa con vernici anticorrosive, malte, trattamenti specifici o anche attraverso l'uso di idonei passivanti per la protezione delle armature. Opere di protezione e/o ricostruzione dei copriferrì mancanti.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

INTERVENTO PER ANOMALIE DI FESSURAZIONE

Descrizione: Opere di ripristino delle fessure e consolidamento dell'integrità del materiale tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o vernici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

RINFORZO ELEMENTO

Descrizione: Realizzazione di interventi di rinforzo strutturale dell'elemento mediante la realizzazione di gabbie di armature integrative con getto di malte a ritiro controllato o attraverso l'applicazione di nuovi componenti di rinforzo che aumentino la sezione resistente dell'elemento strutturale.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

RIPARAZIONE E RIPRESA DELLE LESIONI

Descrizione: Interventi di riparazione e di ripristino dell'integrità e della resistenza dell'elemento strutturale lesionato tramite l'utilizzo di resine, malte, cemento o altri prodotti specifici, indicati anche per la ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti; tali trattamenti saranno eseguiti dopo una approfondita valutazione delle cause del difetto accertato e considerando che la lesione sia stabilizzata o meno.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Anni

ELEMENTI IN ACCIAIO

MANUALE D'USO

Descrizione: Strutture orizzontali o verticali in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati o ottenuti per composizione saldata, aventi funzione primaria o secondaria

Collocazione: Vedasi le tavole architettoniche e/o strutturali relative al progetto.

Modalità d'uso: Gli elementi in acciaio sono elementi strutturali portanti che, una volta avvenuta la connessione tra i componenti dei vari collegamenti, sono progettati per resistere a fenomeni di pressoflessione, taglio e torsione nei confronti dei carichi agenti

Rappresentazione grafica: Vedi disegni esecutivi allegati.

Prestazioni: Tali elementi strutturali devono sviluppare resistenza e stabilità nei confronti dei carichi e delle sollecitazioni come previsti dal progetto e contrastare l'insorgenza di eventuali deformazioni e cedimenti. Le caratteristiche dei materiali non devono essere inferiori a quanto stabilito nel progetto strutturale.

Tempo vita: 20

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Anomalie riscontrabili)

Elementi secondari in acciaio

BOLLE O SCREPOLATURE

Descrizione: Presenza di bolle o screpolature dello strato protettivo superficiale con pericolo di corrosione e formazione di ruggine.

Cause: Azione degli agenti atmosferici e fattori ambientali; urti o minime sollecitazioni meccaniche esterne; perdita di adesione dello strato protettivo.

Effetto: Esposizione dell'elemento metallico agli agenti corrosivi e alla formazione di ruggine.

Valutazione: Moderata

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine e/o passivanti, vernici, attrezzature manuali, trattamenti specifici.

Esecutore: Ditta specializzata

CORROSIONE O PRESENZA DI RUGGINE

Descrizione: Presenza di zone corrose dalla ruggine, estese o localizzate anche in corrispondenza dei giunti e degli elementi di giunzione.

Cause: Perdita degli strati protettivi e/o passivanti; esposizione agli agenti atmosferici e fattori ambientali; presenza di agenti chimici.

Effetto: Riduzione degli spessori delle varie parti dell'elemento; perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Prodotti antiruggine, passivanti, vernici, prodotti e/o trattamenti specifici per la rimozione della ruggine, attrezzature manuali.

Esecutore: Ditta specializzata

DEFORMAZIONI O DISTORSIONI

Descrizione: Presenza di evidenti ed eccessive variazioni geometriche e di forma dell'elemento strutturale e/o di locali distorsioni delle lamiere di metallo che costituiscono l'elemento stesso.

Cause: Le eccessive deformazioni e distorsioni si manifestano quando lo sforzo a cui è sottoposto l'elemento strutturale supera la resistenza corrispondente del materiale.

Effetto: Perdita della stabilità e della resistenza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Nuovi componenti, elementi di rinforzo, opere provvisorie.

Esecutore: Ditta specializzata

IMBOZZAMENTI LOCALI

Descrizione: Fenomeno d'instabilità locale che si può presentare nelle lamiere metalliche costituenti un elemento strutturale in acciaio, le quali si instabilizzano fuori dal piano piegandosi e corrugandosi.

Cause: Carichi concentrati; cambiamento delle condizioni di carico.

Effetto: Perdita di stabilità e di portanza dell'elemento strutturale.

Valutazione: Grave

Risorse necessarie: Elementi di rinforzo, irrigidimenti, nuovi componenti, attrezzature per saldature in opera.

Esecutore: Ditta specializzata

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Controlli e manutenzioni da effettuare)

Elementi in acciaio

CONTROLLI DA EFFETTUARE

CONTROLLO A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

Descrizione: Controllo del livello di serraggio degli elementi costituenti le giunzioni. Verifica dell'integrità e della presenza di distorsioni e deformazioni eccessive nell'elemento strutturale, nonché della perpendicolarità della struttura.

Modalità d'uso: A vista e/o con l'ausilio di strumentazione idonea.

Periodo: 1

Frequenza: Anni

Esecutore: Ditta specializzata

CONTROLLO A VISTA

Descrizione: Esame dell'aspetto e del degrado dell'elemento strutturale e dei suoi eventuali strati protettivi. Controllo della presenza di possibili corrosioni dell'acciaio e di locali imbozzamenti.

Modalità d'uso: A vista.

Periodo: 1

Frequenza: Annuale

Esecutore: Utente

MANUTENZIONI DA EFFETTUARE

APPLICAZIONE PRODOTTI PROTETTIVI

Descrizione: Applicazione prodotti antiruggine con ripristino degli strati protettivi e/o passivanti, previa pulizia delle superfici da trattare.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Annuale

PULIZIA DELLE SUPERFICI METALLICHE

Descrizione: Spazzolature, sabbiature ed in generale opere ed interventi di rimozione della ruggine, della vernice in fase di distacco o di sostanze estranee eventualmente presenti sulla superficie dell'elemento strutturale, da effettuarsi manualmente o con mezzi meccanici.

Esecutore: Ditta specializzata

Requisiti: - Periodo: 1

Frequenza: Annuale

