



REGIONE SICILIA



Comune di Assoro
Provincia di Enna



Comune di Raddusa
Provincia di Catania



Comune di Enna

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPO BIANCO"

in agro dei Comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT), Enna

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



CAPOBIANCO s.r.l.

Corso Giacomo Matteotti, 1
20121 Milano
P.IVA e C.F. 12684270965
C.C.I.A. Milano - REA MI-2678645
srl.capobianco@pec.it

PROGETTAZIONE



BIOS IS s.r.l.

Via La Marmora, 51
50121 Firenze
P.IVA e C.F. 06393070484
C.C.I.A. Firenze - REA FI-624950
bios-is@pec.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Giuliano Trentini

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE PREDIMENSIONAMENTO
STRUTTURA DI SUPPORTO PANNELLI FV
TIPO TRACKER E FISSI**

NUMERO ELABORATO

04.01.02.05

FOGLIO

FORMATO

DOCX

SCALA

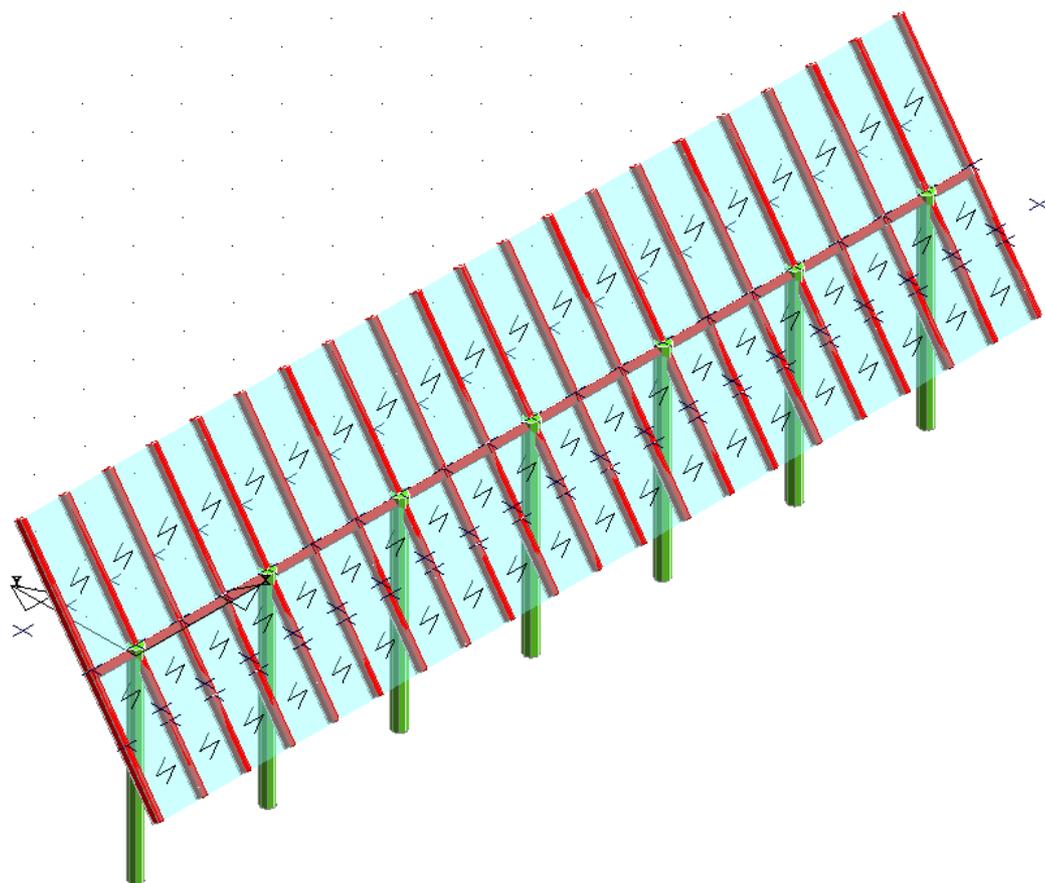
PROGETTISTI

ing. Paolo Bini

Piazza Garibaldi, 3
50032 Borgo San Lorenzo (FI)
cod. fisc. BNIPLA71R11D612Y - P. IVA 02287250480
PEC: paolo.bini@ingpec.eu

0	25-01-2024	Emesso per progettazione definitiva		BINI	TRENTINI
Revisione	Data	Descrizione		Preparato	Verificato
				TRENTINI	Approvato

PROGETTO PER: REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO:
DIMENSIONAMENTO STRUTTURE IN ACCIAIO: IMPIANTI FISSI E
TRACKER



PROGETTISTA STRUTTURALE:

ING. PAOLO BINI

FIRMA

RELAZIONE TECNICA GENERALE

La presente relazione riguarda il progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza in immissione nel punto di consegna pari a 250 MWp, nel territorio dei comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT) e Enna.
Quindi la zona d'intervento dal punto di vista sismico può essere classificata come zona 3 secondo la vigente classificazione regionale con $A_g/g = 0.145$ (SLV) come si può evincere dalla parametrizzazione sismica di zona riportata in tabella:

I parametri sismici di zona sono seguenti:

Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e sociali...

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	T_C^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.036	2.534	0.241
Danno (SLD)	50	0.043	2.502	0.280
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.103	2.571	0.457
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.142	2.513	0.543
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

L'impianto agrivoltaico "Capobianco" si estende su di una superficie lorda complessiva (aree recintate) di 509ha e suddiviso in 9 campi distribuiti su di un'area che sull'asse est-ovest si estende per 9km e in direzione nord-sud per 4km. L'area di intervento è maggiore, perché comprende anche la sistemazione di piste di servizio e interventi di riqualificazione ambientale esterne alle aree recintate dell'impianto per un totale di ulteriori 25ha. Inoltre la gestione agronomica delle aree coinvolte nell'impianto agrivoltaico è inserita in una iniziativa più ampia di promozione e valorizzazione dell'attività agricola che coinvolge 228 ha di superfici agrarie limitrofe ma esterne alle aree dell'impianto.

Data la complessità morfologica del territorio collinare solcato da numerosi impluvi e con aree caratterizzate da fenomeni calanchivi, i 9 campi non sono tra loro contigui e al loro interno non sono interamente interessati dalla installazione dei pannelli, ma si articolano variamente in sottocampi dalla geometria irregolare. Le aree recintate dell'impianto includono talvolta anche superfici agricole non interessate dall'installazione dei pannelli e questo accade a volte al fine di minimizzare lo sviluppo lineare delle recinzioni, altre volte per non frammentare inutilmente le aree agricole al fine di ottimizzarne la conduzione agronomica.

Complessivamente si prevede di installare 454.300 moduli fotovoltaici monocristallini da 650Wp l'uno, il 16,5% su tracker monoassiali e l'83,5% installati fissi. La potenza nominale installata è quindi di 295MWp alla quale consegue una potenza in immissione di 250MWp. Le caratteristiche salienti delle installazioni sono riassunte di seguito.

L'installazione **fissa** avviene su strutture portanti 20x2 moduli o 10x2 moduli, inclinati di 30° rispetto all'orizzontale, perfettamente allineati est-ovest, sostenuti da una singola fila centrale di pali infissi nel terreno, con altezza minima da terra di 130cm dello spigolo inferiore del pannello. Lo spazio libero minimo tra due file successive è di 570cm che può progressivamente aumentare nei terreni acclivi verso nord al fine di minimizzare il reciproco ombreggiamento. La scelta di utilizzare due moduli di diversa lunghezza risponde all'esigenza di massimizzare il numero di pannelli installati all'interno di aree dalla forma molto irregolare.

I **tracker monoassiali** hanno un perfetto allineamento nord-sud e vengono posizionati nelle sole aree ottimali per questo tipo di installazione. Ogni tracker porta 14x2 moduli, che possono ruotare attorno all'asse di 55° nelle due direzioni, al massimo di rotazione l'altezza minima da terra dei pannelli è di 130cm. L'inclinazione massima dell'asse di rotazione rispetto all'orizzontale è di 5° e laddove il terreno ha una inclinazione maggiore la si compensa con una altezza maggiore dei pali di sostegno di valle. L'interasse delle diverse file di tracker è di 10,5m, conseguendone uno spazio libero con i pannelli posti orizzontalmente (massimo ingombro a terra) di 570cm di larghezza.

Gli interventi di progetto riguardano dunque la realizzazione delle seguenti strutture tipologiche:

1. Strutture in acciaio per l'installazione di pannelli fotovoltaici "fissi", inclinati di 30° rispetto all'orizzontale, costituite ognuna da 4 ritti in acciaio, disposti linearmente con interasse di 795 cm ed incastrati a terra su pali/micropali di fondazione, con trave di raccordo tra i vari pilastri e traversi a sbalzo per il sostegno delle sottostrutture alle quali verranno fissati i vari moduli;
2. Strutture in acciaio per l'installazione di pannelli fotovoltaici su tracker monoassiali con inclinazione massima di 55°, costituite da 7 ritti in acciaio, disposti linearmente con interasse di 265 cm ed incastrati a terra su pali/micropali di fondazione, con trave di raccordo tra i vari pilastri e traversi a sbalzo per il sostegno delle sottostrutture alle quali verranno fissati i moduli.

In allegato alla presente si riporta la relazione di calcolo delle strutture con i vari fascicoli di calcolo, si esaminano nei particolari gli interventi ricavando le indicazioni strutturali di progetto riportate negli elaborati grafici esecutivi. Tutti gli elementi strutturali di progetto sono analizzati e verificati secondo quanto previsto nella vigente normativa tecnica e le tavole allegate indicano chiaramente le indicazioni progettuali da seguire in fase di realizzazione.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

L'intervento di progetto viene definito seguendo le prescrizione definite dalle Normative Nazionali in materia di Sismica, strutture in particolare:

D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche sulle Costruzioni" e relative Istruzioni di cui alla circolare n.7/2019 per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

Riferimenti:

- 1- D.M.LL.PP. 02/07/1981 " Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia";
- 2- Circolare LL.PP. 30/07/1981 n° 21745 "Istruzioni relative alla normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma".

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI E COEFFICIENTI PARZIALI

In relazione alle normativa tecnica di riferimento si riporta di seguito le principali caratteristiche tecniche dei materiali che abbiano una influenza nei calcoli di seguito riportati, oltre a un inquadramento generale sui parametri e coeff. parziali utilizzati nelle verifiche agli stati limite.

CLASSI DI ESPOSIZIONE DEL CLS: XC2 (strutture di fondazione)

CLS per opere in c.a. in elevazione/solai/telai: Classe di resistenza minima 25/30 , massimo rapporto $A/C = 0.60$

CONGLOMERATO - Classe: C25/30	
Resis. compr. di calcolo f_{cd} :	141.60 daN/cm ²
Resis. compr. ridotta f_{cd}' :	70.80 daN/cm ²
Def.unit. max resistenza $ec2$:	0.0020
Def.unit. ultima ecu :	0.0035
Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale E_c :	314750 daN/cm ²
Coeff. di Poisson :	0.20
Resis. media a trazione f_{ctm} :	25.60 daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E. :	15.0
Combinazioni Rare in Esercizio : Sc Limite :	150.00 daN/cm ² - Apert.Fess.Limite : Non prevista
Combinazioni Frequenti in Esercizio: Sc Limite :	150.00 daN/cm ² - Apert.Fess.Limite : 0.400 mm
Combinazioni Quasi Permanenti in Esercizio : Sc Limite :	112.50 daN/cm ² - Apert.Fess.Limite : 0.300 mm

ACCIAIO PER ARMATURE: B450C

Classe acciaio	Es [MPa]	fyk [MPa]	fyd [MPa]	ftk [MPa]	ftd [MPa]	ep _{tk}	epd _{ult}	$\beta_1 \cdot \beta_2$ iniz.	$\beta_1 \cdot \beta_2$ finale
B450C	2000000	450.0	391.3	540.0	391.3	.075	.0675	1	0,5

DEFINIZIONE CARATTERISTICHE ACCIAIO

ACCIAIO DA CARPENTERIA: tipo S 275

caratteristiche acciaio

profilati S 275

E	2100000	kg/cmq
v	0.3	
G	807692	kg/cmq
γ	7850	kg/mc
Fyk	2750	kg/cmq
γ_{mo}	1.05	

COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE

Si considerano i carichi accidentali con i seguenti coefficienti:

Neve – con $h < 1000$ m s.l.m.:

combinazione rara : $\psi_{0j} = 0.5$

combinazione freq. : $\psi_{1j} = 0.2$

combinazione q. perm. : $\psi_{2j} = 0.0$

Vento:

combinazione rara : $\psi_{0j} = 0.6$

combinazione freq. : $\psi_{1j} = 0.2$

combinazione q. perm. : $\psi_{2j} = 0.0$

COEFFICIENTI PARZIALI

Si utilizzano in coef. parziali γ_M , γ_F , γ_R , definiti nel cap. 2 (per le strutture di elevazione e di piano) e nel cap. 6 (per le opere geotecniche: fondazioni e setti contro terra) delle normativa vigente con i valori riportati nei calcoli elaborati di seguito.

RELAZIONE DI CALCOLO GENERALE

CONSIDERAZIONI TECNICHE DI PROGETTO

Come già esposto nei paragrafi precedenti le macro caratteristiche delle due diverse tipologie di strutture sono già note. Nello specifico, per quanto riguarda le installazioni di pannelli "fissi" verranno utilizzati dei tubolari circolari; I ritzi con altezza da terra di 3.30 m saranno collegati ad idonea fondazione (non oggetto del predimensionamento ma da definirsi all'interno del progetto esecutivo) con un incastro realizzato con tirafondi e piastre d'irrigidimento. Per quanto riguarda i profilati di collegamento tra i pilastri, con luce libera di 7.95 m, sono costituiti da uno scatolare quadrato incastrato al pilastro. Su quest'ultimo sono collegati dei profilati a sbalzo, 2.40 m per lato, per il sostegno delle sottostrutture dei pannelli fotovoltaici. Questi profilati dovranno essere a loro volta incastrati al traverso di collegamento.

Per quanto riguarda invece i tracker la soluzione rimane la stessa di quella esposta precedentemente ma diminuiscono le dimensioni delle campate in quanto i dispositivi di inseguimento solare monoassiale non avrebbero la coppia necessaria per ruotare attorno al proprio asse muovendo la struttura. I ritzi, con profilo tubolare circolare, hanno un'altezza da terra di 4.10 m appunto per permettere la rotazione dei pannelli lasciando idonea fascia di comparto in altezza dal piano di campagna. Sui pilastri verrà montato il dispositivo ad inseguimento solare monoassiale, sul quale verranno fissati i traversi di collegamento tra i pilastri, con luce libera di inflessione di 2.65 m. Come per le strutture fisse,

Di seguito si definiscono i parametri relativi alla sicurezza ed alle prestazioni attese, ai materiali ecc. di interesse per la progettazione strutturale secondo quanto riportato nella NTC 2018.

SICUREZZA E PRESTAZIONI ATTESE:

Si definiscono di seguito i parametri necessari alle verifiche agli SLU e SLE:

Vita nominale : VN => 50 anni

Classe d'uso : I

Coef. d'uso: C u = 0.7

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50x0.7 = 35 anni

AZIONI SULLE COSTRUZIONI:

In fase progettuale terremo in considerazione le seguenti azioni:

G1 = peso proprio permanente strutturale

G2 = pesi propri non strutturali

Q = carichi variabili

COMBINAZIONE DEI CARICHI:

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

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

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

- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili:

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

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

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

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

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

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

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto:

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

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

ANALISI DEI CARICHI

SOVRACCARICO NEVE

Provincie: ENNA, CATANIA
Zona: 3
as: 450 m s.l.m. (quota media del territorio)

Il carico neve sulle coperture viene valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i(i) \times q_{sk} \times C_E \times C_t$$

dove:

$$q_{sk} = 0.51 (1 + (380/481)^2) = 0.96 \text{ KN/m}^2 \text{ (valore di riferimento carico neve al suolo)}$$

C_E = coefficiente di esposizione = 1.0

C_t = coefficiente termico = 1.0

Copertura a una falda:

$$\phi = 14^\circ$$

$\mu_i(i)$ coefficiente di forma della copertura = 0.8

$$q_s = 0.8 \times 1.01 \times 1.0 \times 1.0 = 0.77 \text{ KN/m}^2 = 80 \text{ kg/m}^2$$

Data l'assenza di ostacoli che possano creare situazioni di accumulo, si ha una sola condizione di carico neve sulla copertura di **80 kg/m²**.

SOVRACCARICO VENTO

velocità base del vento = $v_b = v_{b,0} \times C_a$

Velocità di riferimento: $v_r = V_b \times C_r$

Altitudine: as = 380 (m)

Zona Vento	$v_{b,0}$ (m/s)	a_0 (m)	k_s
4	28	500	0,36

Coeff. di altitudine: $C_a = 1$ con $as \leq a_0$

Velocità base di riferimento: $as \leq a_0 \rightarrow v_b = v_{b,0} \times C_a = 28 \text{ m/s}$

La pressione del vento si valuta come: $p = q_r \times c_e \times c_p \times c_d$

Coefficiente di pressione cinetica

Pressione cinetica di riferimento: $q_r = 0.5 \times \rho \times v_r^2 = 0.50 \times 1.25 \times 784 = 490 \text{ N/mq}$

Coefficiente di esposizione

Distanza dalla costa: oltre i 30 km dalla costa

Classe di rugosità del terreno: D

Categoria di esposizione	k_r	z_0 (m)	z_{min} (m)
III	0.19	0.05	4

Altezza manufatto: $z_{max} = 4.00 \text{ m}$ (punto più alto della copertura piana)

Coefficiente di topografia: $c_t = 1$

Coefficiente di esposizione: per $z \geq z_{min} \rightarrow c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] = 1.80$

Coefficiente di forza

La superficie sulla quale sono posti i pannelli fotovoltaici verrà trattata come una teottia

$\phi = 0 \rightarrow$ non ci sono impedimenti al flusso del vento

FISSI

$$C_F = +0.2 + \alpha/30 = +0.2 + 30/30 = 1.2$$

$$C_F = -0.5 - 1.3 * \alpha/30 = -0.5 - 1.3 * 30/30 = -1.8$$

TRACKER

$$C_F = +0.2 + \alpha/30 = +0.2 + 55/30 = 2.03$$

$$C_F = -0.5 - 1.3 * \alpha/30 = -0.5 - 1.3 * 55/30 = -2.88$$

PRESSIONE PUNTUALE DEL VENTO - Fissi

$$F \text{ pressione: } p = q_r c_e c_f c_d A_f = 490 * 1.87 * 1.2 * 1.00 * (4.80 * 7.94) = 4191 \text{ kg}$$

$$F \text{ depressione: } p = q_r c_e c_f c_d A_f = 490 * 1.87 * -1.8 * 1.00 * (4.80 * 7.94) = -6286 \text{ kg}$$

PRESSIONE PUNTUALE DEL VENTO - Tracker

$$F \text{ pressione: } p = q_r c_e c_f c_d A_f = 490 * 2.05 * 2.03 * 1.00 * (4.80 * 2.65) = 2595 \text{ kg}$$

$$F \text{ depressione: } p = q_r c_e c_f c_d A_f = 490 * 2.05 * -2.88 * 1.00 * (4.80 * 2.65) = -3680 \text{ kg}$$

ANALISI DEI CARICHI : STATO PROGETTO

L'analisi dei carichi viene svolta per entrambe le tipologie di struttura (fisse e con tracker), potendo considerare in via approssimata una congruenza di peso

Struttura FISSA

Peso proprio sottostruttura pannelli fotovoltaici	10	Kg/m ²
Peso proprio struttura di sostegno pannelli	20	Kg/m ²
Peso proprio pannelli fotovoltaici	15	Kg/m ²
Totale peso proprio (G1k)	30	Kg/m²
Totale peso proprio (G2k)	15	Kg/m²
Peso accidentale (Q1k) – Vento	110	Kg/m²
Peso accidentale (Q1k) – Neve	80	Kg/m²

Struttura con TRACKER

Peso proprio sottostruttura pannelli fotovoltaici	10	Kg/m ²
Peso proprio struttura di sostegno pannelli	20	Kg/m ²
Peso proprio pannelli fotovoltaici	15	Kg/m ²
Totale peso proprio (G1k)	30	Kg/m²
Totale peso proprio (G2k)	15	Kg/m²
Peso accidentale (Q1k) – Vento	290	Kg/m²
Peso accidentale (Q1k) – Neve	80	Kg/m²

La variazione dell'intensità ventosa è data dalla condizione più sfavorevole nella quale si possono trovare i tracker, ovvero con un'inclinazione dei pannelli rispetto all'orizzontale di 55°. Il carico del vento è riferito alla sola fascia unitaria attorno ad 1/4m della lunghezza totale dei pannelli, così come riportato dal punto C3.3.8.2.1 della Circolare esplicativa del 2019.

VALUTAZIONE DELLE VARIAZIONI DEI CARICHI IN FONDAZIONE

A fronte dell'analisi preliminare fatta per lo studio delle sollecitazioni, al piede dei pilastri si prevede un incastro che dovrà essere realizzato con idonea fondazione superficiale e/o profonda, con ancoraggi e piastre tali da rendere rigido il nodo di base. Tale condizione è stata valutata per entrambe le tipologie di struttura (pannelli fissi e con tracker).

Il calcolo delle fondazioni e la redazione di ulteriori dettagli in merito, verrà eseguita nell'ambito del progetto esecutivo, all'interno del quale, per ogni tipologia stratigrafica locale, verrà studiata idonea fondazione.

PREDIMENSIONAMENTO E TIPOLOGIE STRUTTURALI

Sono state studiate le 3 tipologie di carico che corrispondono alle 3 condizioni in cui potrebbe trovarsi la struttura:

1. Condizione statica con tracker orizzontali, solo carico neve presente;
2. Condizione statica con tracker inclinati di 55° e pannelli fissi inclinati di 30° - massimizzazione dell'azione del vento, neve assente;
3. Condizione sismica;

Naturalmente, dato l'esiguo carico neve presente sui pannelli e l'assenza di eccentricità, fornirebbero solamente sforzo normale al pilastro di sostegno della struttura. Per quanto riguarda l'azione sismica, la struttura si presenta come un pendolo inverso, con oltre il 50% della massa nel quarto superiore della struttura; ad ogni modo l'esiguo carico in testa, non paragonabile con quello del vento, fornisce delle sollecitazioni ridotte.

Dunque la condizione più svantaggiosa, vista la geometria e la tipologia di struttura è quella con azione statica del vento applicata ad 1/4 delle travi a sbalzo che sostengono le sottostrutture dei pannelli.

Il calcolo statico viene eseguito nelle condizioni richieste per il vento su tettoie dalle NT 2018 e Circolare applicativa. I profilati sono stati predimensionati con semplici considerazioni analitiche per poi essere modellati e verificati con software di calcolo strutturale CDSWin di STS, per il calcolo di strutture in c.a., acciaio, legno e muratura.

Nello specifico una volta calcolata l'azione puntuale del vento su tettoie, riportata nel paragrafo di questa relazione "sovraccarico vento", si è scomposta la forza nelle due direzioni verticale ed orizzontale (z, y secondo il sistema di riferimento globale del software), in modo da poter valutare il momento alla base del pilastro e poterlo così dimensionare.

STRUTTURA FISSA

Partendo dai risultati ottenuti dall'analisi del vento:

F pressione: = 4191 kg

Scomponendoli nelle due direzioni principali z e y:

$F_z = F \cos \alpha = 3630 \text{ kg}$

$F_y = F \sin \alpha = 2096 \text{ kg}$

Il calcolo del momento alla base del pilastro verrà eseguito considerando l'azione orizzontale della forza del vento applicata direttamente in testa al pilastro, mentre lo schema statico è quello di trave incastrata alta 3.30 m.

$M_{Ed} = 10372 \text{ kgm}$

A cui corrisponde un modulo di resistenza pari a:

$W_{pl,min} = M_{Ed, max} * \gamma_{M0} / f_{yk} = 103720000 \text{ Nmm} * 1.05 / 275 \text{ N/mm}^2 = 400 \text{ cm}^3$

Il predimensionamento è stato eseguito con la maggiore tra le componenti orizzontali tra vento in pressione e vento in depressione.

In fase di analisi FEM, a seguito dello svincolamento delle azioni flettenti della testa dei pilastri i profilati verificati sono i seguenti:

PILASTRO	tubolare Ø273 sp. 12 mm
TRAVERSO	tubolare quad. 220x220 sp. 6 mm
TRAVI A SBALZO	tubolare quad. 100x100 sp. 8 mm – int. 90 cm

TRACKER

Partendo dai risultati ottenuti dall'analisi del vento:

F pressione: = 2600 kg

Scomponendoli nelle due direzioni principali z e y:

$F_z = F \cos \alpha = 1491 \text{ kg}$

$F_y = F \sin \alpha = 2130 \text{ kg}$

Il calcolo del momento alla base del pilastro verrà eseguito considerando l'azione orizzontale della forza del vento applicata direttamente in testa al pilastro, mentre lo schema statico è quello di trave incastrata alta 4.10 m.

$M_{Ed} = 8733 \text{ kgm}$

A cui corrisponde un modulo di resistenza pari a:

$$W_{pl,min} = M_{ED, max} * \gamma_{M0} / f_{yk} = 87330000 \text{ Nmm} * 1.05 / 275 \text{ N/mm}^2 = 335 \text{ cm}^3$$

Il predimensionamento è stato eseguito con la maggiore tra le componenti orizzontali tra vento in pressione e vento in depressione.

In fase di analisi FEM, a seguito dello svincolamento delle azioni flettenti della testa dei pilastri i profilati verificati sono i seguenti:

PILASTRO	tubolare Ø273 sp. 12 mm
TRAVERSO	tubolare quad. 100x100 sp. 8 mm
TRAVI A SBALZO	tubolare quad. 100x150 sp. 6 mm – int. 90 cm

Per ulteriori dettagli e per la relazione di calcolo con software strutturale CDSWin, si rimanda ai successivi allegati alla presente relazione.

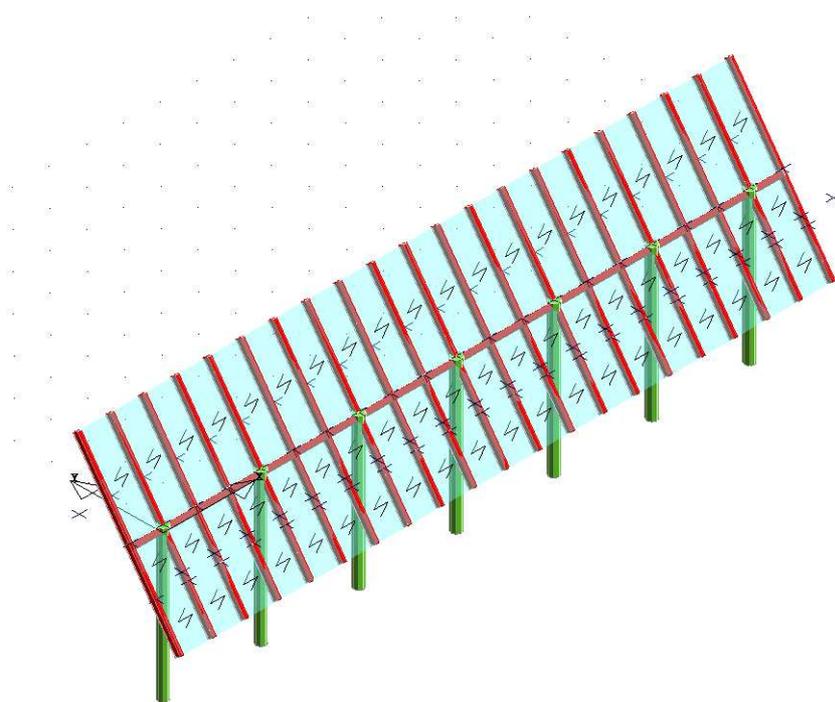
Borgo san Lorenzo, 26/01/2024

Il tecnico
Ing. Paolo Bini

Comune di ENNA - ASSORO - RADDUSA
Provincia di ENNA - CATANIA

RELAZIONE
Ai sensi del Cap. 10.2 delle NTC 2018
ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L' AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Oggetto
AGRIVOLTAICO - PANNELLI TRACKER



--	--

Indice generale

TIPO ANALISI SVOLTA

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

VALIDAZIONE DEI CODICI

PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

INFORMAZIONI SULL' ELABORAZIONE

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'

Tipo Analisi svolta

- ***Tipo di analisi e motivazione***

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare.

Per quanto riguarda le azioni simiche, tenendo conto che per la tipologia strutturale in esame possono essere significativi i modi superiori, si è optato per l'analisi modale con spettro di risposta di progetto e fattore di comportamento. La scelta è stata anche dettata dal fatto che tale tipo di analisi è nelle NTC2018 indicata come l'analisi di riferimento che può essere utilizzata senza limitazione di sorta. Nelle analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

- ***Metodo di risoluzione della struttura***

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

- ***Metodo di verifica sezionale***

Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17/01/2018.

Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

- Legame parabola rettangolo per il cls
- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio

- ***Combinazioni di carico adottate***

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal DM 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state considerate le combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC 2018, per i

Relazione Generale

seguenti casi di carico:

SLO	NO
SLD	SI
SLV	SI
SLC	NO
Combinazione Rara	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente	NO
SLU terreno A1 – Approccio 1/ Approccio 2	SI-CON NTC18 SOLO APPROCCIO 2
SLU terreno A2 – Approccio 1	NON PREVISTA DALLE NTC18

• *Motivazione delle combinazioni e dei percorsi di carico*

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio.

Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili, dalle azioni termiche e dalle azioni sismiche combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dalle NTC 2018 per le prestazioni di SLU ed SLE.

In particolare per le azioni sismiche si sono considerate le azioni derivanti dallo spettro di progetto ridotto del fattore q e le eccentricità accidentali pari al 5%. Inoltre le azioni sismiche sono state combinate spazialmente sommando al sisma della direzione analizzata il 30% delle azioni derivanti dal sisma ortogonale.

Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo

<i>Produttore</i>	S.T.S. srl
<i>Titolo</i>	CDSWin
<i>Versione</i>	Rel. 2022
<i>Nro Licenza</i>	30322

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.
Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri
95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

- *Affidabilità dei codici utilizzati*

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La **S.T.S. s.r.l.**, a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo:

<http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

Validazione dei codici

L'opera in esame non è di importanza tale da necessitare un calcolo indipendente eseguito con altro software da altro calcolista.

Presentazione sintetica dei risultati

Una sintesi del comportamento della struttura è consegnata nelle tabelle di sintesi dei risultati, riportate in appresso, e nelle rappresentazioni grafiche allegate in coda alla presente relazione in cui sono rappresentate le principali grandezze (deformate, sollecitazioni, etc..) per le parti piu' sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	NON SELEZIONATA

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	NON VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Aste in Acciaio</i>	0 su 90	VERIFICATO
<i>Aste in Legno</i>	0 su 0	NON PRESENTI

<i>Zattera Plinti</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pali/Micropali (Plinti)</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Micropali (Travi/Piastre)</i>	0 su 0 Tipologie	NON PRESENTI

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Aste in Acciaio</i>	0 su 90	VERIFICATO
<i>Aste in Legno</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Zattera Plinti</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pali</i>	0 su 0	NON PRESENTI

Tabellina Riassuntiva della Ridistribuzione Plastica

	Numero totale Travi a cui si e' applicata la redistribuzione plastica	Numero Travi con coeff. di redistribuzione plastica inferiore al limite di Norma
Ridistribuzione Plastica Travi in C.A.	NON ESEGUITA	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 0	NON ESEGUITA
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche delle Unioni Metalliche

NON PRESENTE				
Min. PgaSL/Pga %				

Tabellina riassuntiva verifiche Murature

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE
Meccanismi Locali	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Murature Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Pareti CLS Debolmente Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE

Relazione Generale

Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale		NON CALCOLATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	CARICO CRITICO NON CALCOLATO
Valore del moltiplicatore dei carichi	CARICO CRITICO NON CALCOLATO

Informazioni sull'elaborazione

Il software è dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello generato;
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate;
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilità o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento;
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata;
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti;
- Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all'autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

Giudizio motivato di accettabilità

Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che la adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa.

Si è inoltre riscontrato che le reazioni vincolari sono in equilibrio con i carichi applicati, e che i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche sono confrontabili con gli omologhi valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Sono state inoltre individuate un numero di travi ritenute significative e, per tali elementi, è stata effettuata una apposita verifica a flessione e taglio.

Le sollecitazioni fornite dal solutore per tali travi, per le combinazioni di carico indicate nel tabulato di verifica del **CDSWin**, sono state validate effettuando gli equilibri alla rotazione e traslazione delle dette travi, secondo quanto meglio descritto nel calcolo semplificato, allegato alla presente relazione.

Si sono infine eseguite le verifiche di tali travi con metodologie semplificate e, confrontandole con le analoghe verifiche prodotte in automatico dal programma, si è potuto riscontrare la congruenza di tali risultati con i valori riportati dal software.

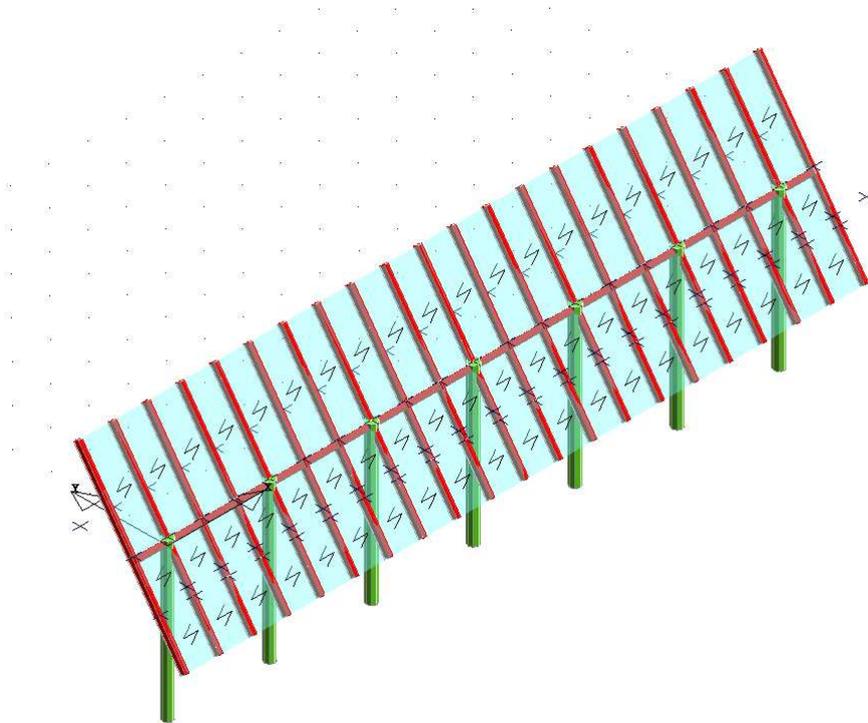
Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo.

Da quanto sopra esposto si può quindi affermare che il calcolo è andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato è risultato essere rappresentativo della realtà fisica, anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

Comune di ENNA - ASSORO - RADDUSA
Provincia di ENNA - CATANIA

RELAZIONE GENERALE

Oggetto
AGRIVOLTAICO - PANNELLI TRACKER



--	--

Indice generale

RELAZIONE GENERALE.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 17.01.2018).....	5
MISURA DELLA SICUREZZA.....	5
MODELLI DI CALCOLO.....	6
• AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	8
AZIONI AMBIENTALI E NATURALI.....	8
DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE.....	9
AZIONE SISMICA.....	10
AZIONI DOVUTE AL VENTO.....	10
AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA.....	11
NEVE.....	11
AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI.....	11
COMBINAZIONI DI CALCOLO.....	12
COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	12
• TOLLERANZE.....	13
• DURABILITÀ.....	13
• PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA

RELAZIONE GENERALE

OGGETTO: AGRIVOLTAICO - PANNELLI TRACKER

Per una immediata comprensione delle condizioni sismiche, si riporta il seguente:

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d'Uso	2
Categoria del Suolo	C
Categoria Topografica	1.2
Latitudine del sito oggetto di edificazione	37.52453
Longitudine del sito oggetto di edificazione	14.49576

- **DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

L'edificio relativo al progetto originario consiste in una struttura in acciaio

- **DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO**

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di ENNA - ASSORO - RADDUSA; l'area analizzata è ubicata ad una quota media di circa 350 metri s.l.m.

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. Paolo di Mattia

L'esatta individuazione del sito è riportata nei grafici di progetto.

• **INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

-D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione delle
"Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

-UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni 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 normale.

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 limite 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 successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

-la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di

materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate; la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) 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 i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;

la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;

robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani;

Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

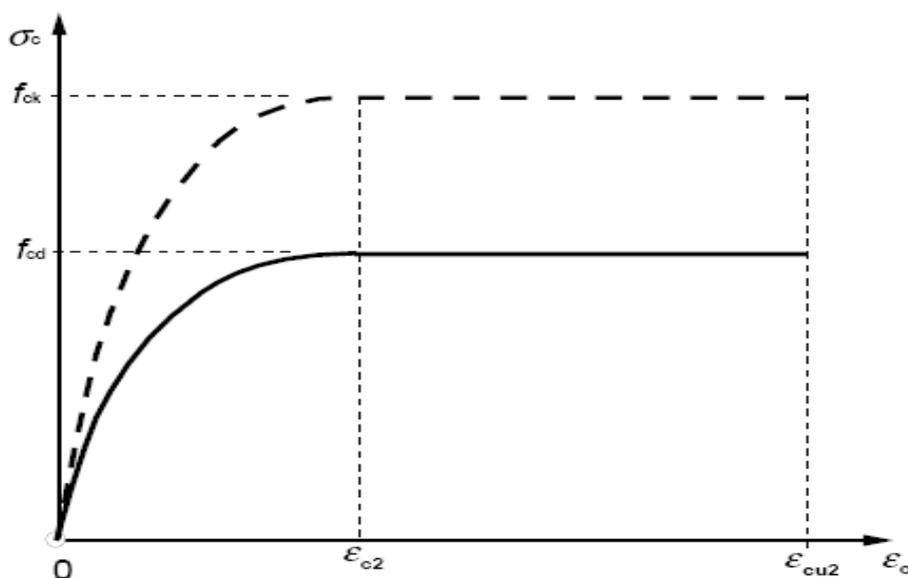
MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

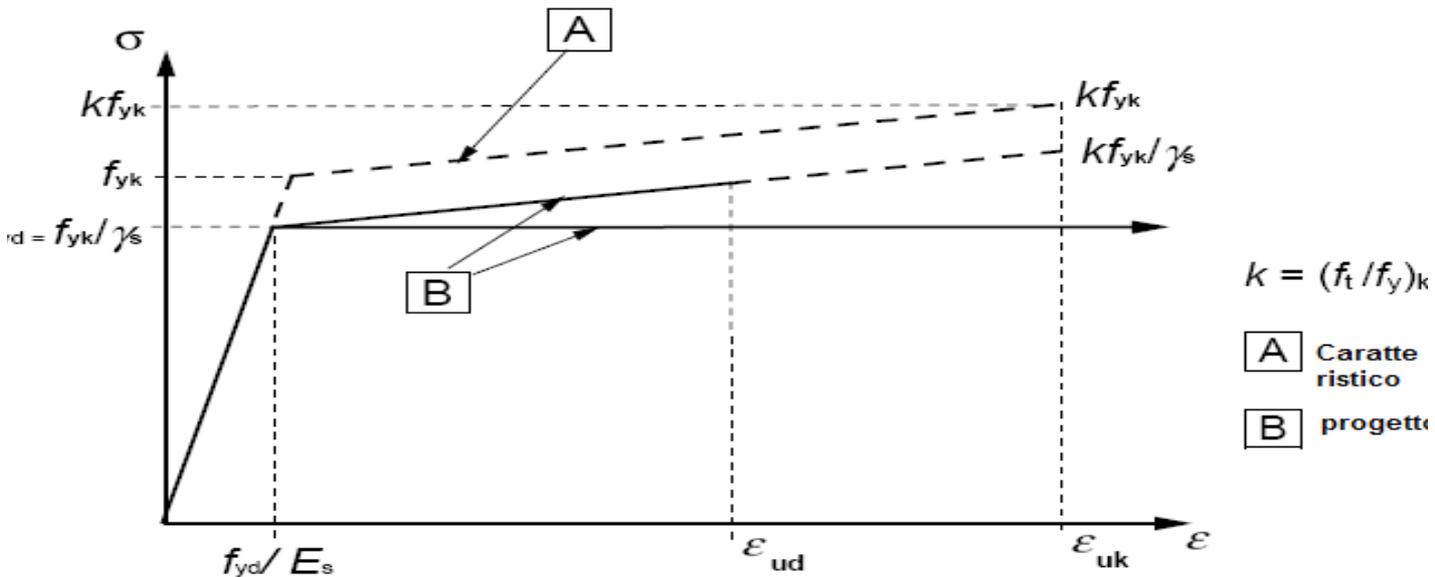
Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

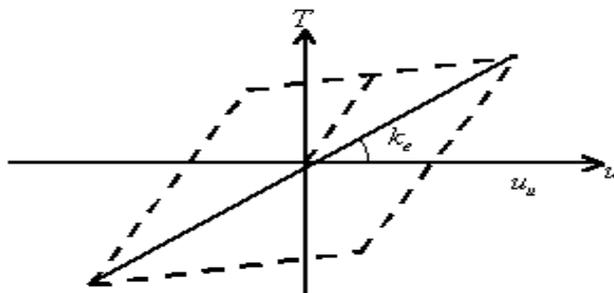
Relazione Generale

Il valore ϵ_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4;
- legame elastico lineare per le sezioni in legno;
- legame elasto-viscoso per gli isolatori.



Legame costitutivo per gli isolatori.

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale

anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

• AZIONI SULLA COSTRUZIONE

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR} :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17/01/2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale del fabbricato;
- Classe d'Uso del fabbricato;
- Categoria del Suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e dalla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

Relazione Generale

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE 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]

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Categ.	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, 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 attesa, aule universitarie e aule magne	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 atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, 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, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥4,00	≥4,00	≥2,00
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
	Scale comuni, balconi, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed 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*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		

F – G	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) Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	2,50	2 x 10,00	1,00**
		da valutarsi caso per caso e comunque non minori di		
		5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti	0,50	1,20	1,00
secondo categoria di appartenenza da valutarsi caso per caso				
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati. ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

AZIONE SISMICA

Ai fini delle N.T.C. 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare

del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA SPINTA DELLE TERRE

La spinta delle terre sui setti è calcolata, se attivata la sola condizione statica, utilizzando un principio di spinta a riposo, ottenuto riducendo del 40% i valori degli angoli di attrito del terreno ed applicando la formula di Muller-Breslau. Se viene attivata la spinta sismica invece si adotta il criterio di spinta attiva, utilizzando la formulazione di Coulomb.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;

μ_i = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);

C_t = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di

terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite 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 § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), 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 (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{G_i} e γ_{Q_j} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti ψ_2 j 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 con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Relazione Generale

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle N.T.C. 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
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 Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
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

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle N.T.C. 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

• TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991-EN206 - EN 1992-2005:

-Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm

Per dimensioni ≈ 400 mm ± 15 mm

Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

• DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, 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 sono coerenti con tali obiettivi. Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

- **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

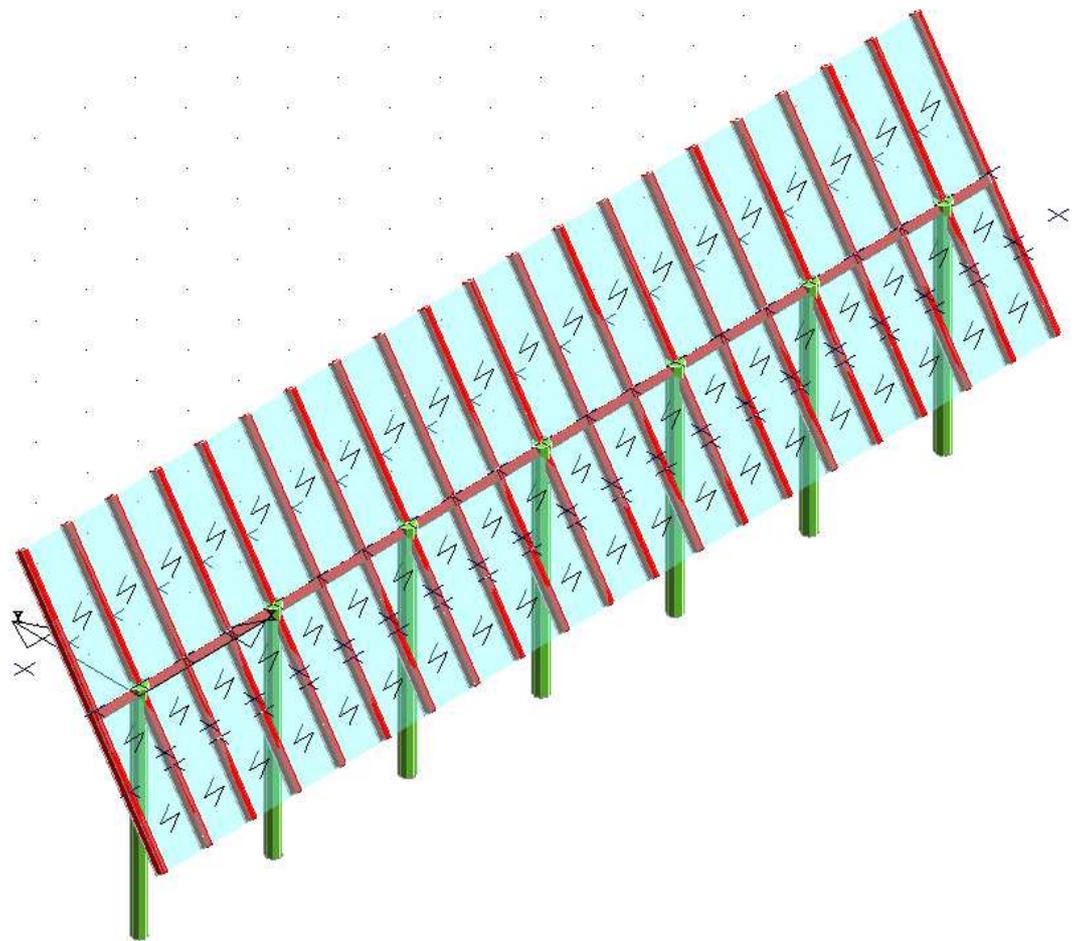
Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

**COMUNE DI ENNA - ASSORO - RADDUSA
PROVINCIA DI ENNA - CATANIA**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

AGRIVOLTAICO - PANNELLI TRACKER



COMMITTENTE:

Tomo Nro:1

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

• **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

• **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

• **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

• **ANALISI SISMICA DINAMICA**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il *metodo di Jacobi*.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

• VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidità flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidità relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

• DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.

In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

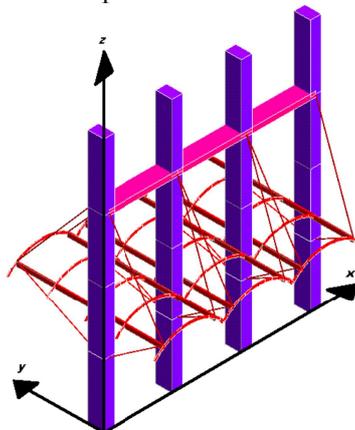
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- 1/3 e 1/2 del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

● SISTEMI DI RIFERIMENTO

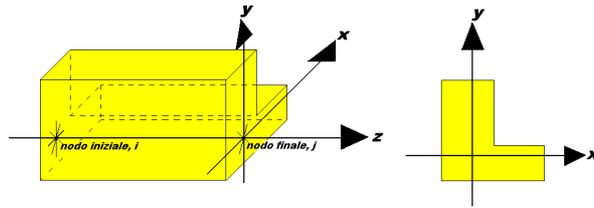
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



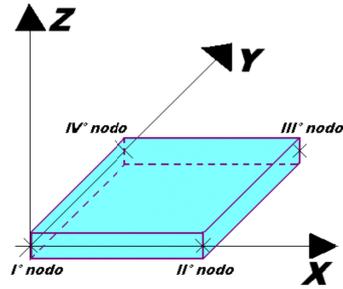
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella caratteristiche statiche dei profili e caratteristiche materiali.

Sez.	: Numero d'archivio della sezione
U	: Perimetro bagnato per metro di sezione
P	: Peso per unità di lunghezza
A	: Area della sezione
Ax	: Area a taglio in direzione X
Ay	: Area a taglio in direzione Y
Jx	: Momento d'inerzia rispetto all'asse X
Jy	: Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
Jt	: Momento d'inerzia torsionale
Wx	: Modulo di resistenza a flessione, asse X
Wy	: Modulo di resistenza a flessione, asse Y
Wt	: Modulo di resistenza a torsione
ix	: Raggio d'inerzia relativo all'asse X
iy	: Raggio d'inerzia relativo all'asse Y
sver	: Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b*t)$)
E	: Modulo di elasticità normale
G	: Modulo di elasticità tangenziale
lambda	: Valore massimo della snellezza
Tipo Acciaio	: Tipo di acciaio
Tipo verifica	: EvitaVerif : non esegue verifica NoVerCompr : verifica solo aste tese Completa : verifica completa
gamma	: peso specifico del materiale
Lungh/SpLim	: Rapporto fra la lunghezza dell'asta e lo spostamento limite
Tipo profilatura	: a freddo/a caldo (Dato valido solo per tipologie tubolari)
Wx Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
Wy Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
Wt Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
Ax Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
Ay Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
Iw	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

s_{amm}	: Tensione ammissibile
fe	: Tipo di acciaio (1 = Fe360; 2 = Fe430; 3 = Fe510)
Ω	: Prospetto per i coefficienti Ω (1 = a; 2 = b; 3 = c; 4 = d – Per le sezioni in legno: 5 = latifoglie dure; 6=conifere)
Caric. estra	: Coefficiente per carico estradossato per la verifica allo svergolamento
E.lim.	: Eccentricità limite per evitare la verifica allo svergolamento
Coeff. 'ni'	: Coefficiente “ni”

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input dei fili fissi:

- **Filo** : Numero del filo fisso in pianta.

- **Ascissa** : Ascissa.

- **Ordinata** : Ordinata.

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input delle quote di piano:

- **Quota** : Numero identificativo della quota del piano.

- **Altezza** : Altezza dallo spiccatto di fondazione.

- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

1 = Interpiano, ovvero quota intermedia che ha rilevanza ai fini della geometria strutturale ma la cui massa non viene considerata a questa quota ai fini sismici. I nodi a questa quota hanno spostamenti orizzontali indipendenti.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input dei pilastri.

Filo	: Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
Sez.	: Numero di archivio della sezione del pilastro
Tipologia	: Descrive le seguenti grandezze: a) La forma attraverso le sigle 'Rett.'=rettangolare; 'a T'; 'ad I'; 'a C'; 'Circ.=circolare; 'Polig.'=poligonale b) Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario
Codice	: Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:

2	7	3
6	0	8
1	5	4

Il codice zero, che è inizialmente associato al centro pilastro, permette anche degli scostamenti imposti esplicitamente del filo fisso dal centro del pilastro

dx	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta
dy	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro
Tipo	Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:

- "Secondario NTC18": si intende un elemento pilastro secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.

- "NoGerarchia": si intende un elemento pilastro non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio pilastro meshato interno a pareti)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

Tx, Ty, Tz : Valori delle rigidzze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidzza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidzza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

Rx, Ry, Rz : Valori delle rigidzze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento nella direzione della sconnessione inserita di valore pari alla rigidzza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidzza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input delle travi:

Trave	: Numero identificativo della trave alla quota in esame
Sez.	: Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione è superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore
Base x Alt.	: Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse
Filo in.	: Numero del filo fisso iniziale della trave
Filo fin.	: Numero del filo fisso finale della trave
Quota in.	: Quota dell'estremo iniziale della trave
Quota fin.	: Quota dell'estremo finale della trave
dx in	: Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dx f	: Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
dy in	: Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dy f	: Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
Pann.	: Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
Tamp.	: Carico sulla trave dovuto a tamponature
Ball.	: Carico sulla trave dovuto a ballatoi
Espl.	: Carico sulla trave imposto dal progettista
Tot.	: Totale dei carichi verticali precedenti
Torc.	: Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Orizz.	: Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Assia.	: Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Ali.	: Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave
Tipo	Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato: -"Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità. -"NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

T_x, T_y, T_z : Valori delle rigidità alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidità per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

R_x, R_y, R_z : Valori delle rigidità alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidità per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei carichi e vincoli nodali.

Filo	: Numero identificativo del filo fisso
Quo N.	: Numero identificativo della quota di riferimento secondo la codifica dell'input quote
D.Quo.	: Delta quota, ovvero scostamento della quota del nodo dalla quota di riferimento
P. Sis	: Piano sismico di appartenenza del nodo in esame. È possibile avere più piani sismici alla stessa quota di impalcato
Codi	: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = Incastro
A = Automatico
C = Cerniera sferica
E = Esplicito

Il vincolo di tipo 'A', cioè' automatico, corrisponde ad un tipo di vincolo scelto dal programma in funzione delle varie situazioni strutturali riscontrate. Per valutare quale tipo di vincolo è stato imposto da CDSWin in questi casi è necessario riferirsi ai dati delle successive colonne della presente tabella di stampa

Tx, Ty, Tz	: Valori delle rigidzze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo
Rx, Ry, Rz	: Valori delle rigidzze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione è impedita, mentre lo 0 indica che non ha alcun vincolo
Fx, Fy, Fz	: Valori delle forze concentrate applicate al nodo in esame
Mx, My, Mz	: Valori delle coppie concentrate applicate al nodo in esame

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE TONDA					TUBI A SEZIONE TONDA				
Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro	Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro
962	TUBO273X12	273.0	12.0	1					

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE RETTANGOLARE					
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	s mm	Mat. N.ro
849	TUBO_R	150.0	100.0	6.0	2

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI														
Sez. N.ro	U m2/m	P kg/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm
849	0.47	22.2	28.25	10.36	14.76	868.5	459.0	932.9	115.80	91.80	162.11	5.54	4.03	0.00
962	0.86	77.2	98.39	49.26	49.26	8395.9	8395.9	16791.8	615.08	615.08	1230.17	9.24	9.24	0.00

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

DATI PER VERIFICHE EUROCODICE							
Sez. N.ro	Descrizione	Wx Plastico cm3	Wy Plastico cm3	Wt Plastico cm3	Ax Plastico cm2	Ay Plastico cm2	Iw cm6
849	TUBO_R	141.26	106.33	162.11	11.30	16.95	0.0
962	TUBO273X12	818.03	818.03	1230.17	62.64	62.64	0.0

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO
CARATTERISTICHE MATERIALE

Mat. N.ro	E kg/cmq	G kg/cmq	lambda max	Tipo Acciaio	Verifica	Gamma kg/mc	Lung/ SpLim	Tipo Profilat.
1	2100000	850000	200.0	S275	Completa	7850	100	a Caldo
2	2100000	850000	200.0	S275	Completa	7850	250	a Freddo

DATI GENERALI DI STRUTTURA
DATI GENERALI DI STRUTTURA

Massima dimens. dir. X (m)	17.66	Altezza edificio (m)	6.07
Massima dimens. dir. Y (m)	2.76	Differenza temperatura(°C)	15

PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II Cu=1.0
Longitudine Est (Grd)	14.49576	Latitudine Nord (Grd)	37.52453
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
Sistema Costruttivo Dir.1	Acciaio	Sistema Costruttivo Dir.2	Acciaio
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0.00000

PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.

Probabilita' Pvr	0.63	Periodo di Ritorno Anni	50.00
Accelerazione Ag/g	0.04	Periodo T'c (sec.)	0.28
Fo	2.50	Fv	0.70
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.50	Periodo TB (sec.)	0.15
Periodo TC (sec.)	0.45	Periodo TD (sec.)	1.77

PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.

Probabilita' Pvr	0.10	Periodo di Ritorno Anni	475.00
Accelerazione Ag/g	0.10	Periodo T'c (sec.)	0.46
Fo	2.58	Fv	1.11
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.50	Periodo TB (sec.)	0.21
Periodo TC (sec.)	0.62	Periodo TD (sec.)	2.01

PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 1

Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	MEDIA 1.00	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Mensola 1.60
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 2			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	MEDIA 1.00	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Mensola 1.60
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1.21	Verif.Instabilita' acciaio:	1.21
Legno per comb. eccez.	1.00	Legno per comb. fundament.:	1.30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1.10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1.20
FRP Collasso Tipo 'B'	1.25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1.50
FRP Resist. Press/Fless	1.00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1.20
FRP Resist. Confinamento	1.10		

DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI DI CALCOLO PER AZIONE NEVE

Zona Geografica	II	Coefficiente Termico	1.00
Altitudine sito s.l.m. (m)	350	Coefficiente di forma	0.80
Tipo di Esposizione	Normale	Coefficiente di esposizione	1.00
Carico di riferimento kg/mq	130	Carico neve di calcolo kg/mq	104.00
Il calcolo della neve e' effettuato in base al punto 3.4 del D.M. 2018 e relative modifiche e integrazioni riportate nella Circolare del 21/01/2019			

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0.00	0.00		2	2.65	0.00
3	5.30	0.00		4	7.95	0.00
5	10.60	0.00		6	13.25	0.00
7	15.90	0.00		8	0.88	0.00
9	0.88	1.38		10	0.88	-1.38
11	0.88	-0.69		12	1.77	0.00
13	1.77	1.38		14	1.77	-1.38
15	1.77	-0.69		16	3.53	0.00
17	3.53	1.38		18	3.53	-1.38
19	3.53	-0.69		20	4.42	0.00
21	4.42	1.38		22	4.42	-1.38
23	4.42	-0.69		24	6.18	0.00
25	6.18	1.38		26	0.00	1.38
27	2.65	1.38		28	5.30	1.38
29	7.95	1.38		30	10.60	1.38
31	13.25	1.38		32	15.90	1.38
33	6.18	-1.38		34	6.18	-0.69
35	7.07	0.00		36	7.07	1.38
37	7.07	-1.38		38	7.07	-0.69
39	8.83	0.00		40	8.83	1.38
41	8.83	-1.38		42	8.83	-0.69
43	9.72	0.00		44	9.72	1.38
45	9.72	-1.38		46	9.72	-0.69
47	11.48	0.00		48	11.48	1.38
49	11.48	-1.38		50	11.48	-0.69
51	0.00	-1.38		52	2.65	-1.38
53	5.30	-1.38		54	7.95	-1.38

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0.00	0.00		2	2.65	0.00
55	10.60	-1.38		56	13.25	-1.38
57	15.90	-1.38		58	12.37	0.00
59	12.37	1.38		60	12.37	-1.38
61	12.37	-0.69		62	14.13	0.00
63	14.13	1.38		64	14.13	-1.38
65	14.13	-0.69		66	15.02	0.00
67	15.02	1.38		68	15.02	-1.38
69	15.02	-0.69		70	-0.88	0.00
71	-0.88	1.38		72	-0.88	-1.38
73	-0.88	-0.69		74	16.78	0.00
75	16.78	1.38		76	0.00	-0.69
77	2.65	-0.69		78	5.30	-0.69
79	7.95	-0.69		80	10.60	-0.69
81	13.25	-0.69		82	15.90	-0.69
83	16.78	-1.38		84	16.78	-0.69

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp		Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp	
			XY	Alt.				XY	Alt.
0	0.00	Piano Terra			1	4.10	Piano sismico	NO	NO

PILASTRI IN ACCIAIO QUOTA 4.1 m

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia	Ang. (Grd)	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
2	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
3	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
4	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
5	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
6	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
7	962	TUBO273X12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.

RIGIDENZE NODALI PIL. QUOTA 4.1 m

Pilas N.ro	Cod ice	NODO INIZIALE						Cod ice	NODO FINALE					
		Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)		Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)
1	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
2	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
3	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
4	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
5	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
6	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR
7	I	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	INCASTR	CF	INCASTR	INCASTR	INCASTR	LIBERO	LIBERO	INCASTR

TRAVI IN ACCIAIO/LEGNO ALLA QUOTA 4.1 m

Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elemento fini sismici	DATI GENERALI		QUOTE				SCOSTAMENTI				CARICHI								Crit N.ro		
			Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg/m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg/m		Assia	Ali %
1	849	Tel.SismoRes.	0	8	9	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
2	849	Tel.SismoRes.	0	12	13	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
3	849	Tel.SismoRes.	0	16	17	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
4	849	Tel.SismoRes.	0	20	21	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
5	849	Tel.SismoRes.	0	24	25	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
6	849	Tel.SismoRes.	0	35	36	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
7	849	Tel.SismoRes.	0	51	76	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
8	849	Tel.SismoRes.	0	39	40	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
9	849	Tel.SismoRes.	0	43	44	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
10	849	Tel.SismoRes.	0	47	48	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
11	849	Tel.SismoRes.	0	58	59	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101

DIMENSIONAMENTO TRACKER

AGRIVOLTAICO

DATI GENERALI		QUOTE		SCOSTAMENTI								CARICHI							Crit					
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elemento fini sismici	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia	Ali %	Crit N.ro	
1	849	Tel.SismoRes.	0	8	9	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
2	849	Tel.SismoRes.	0	12	13	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
12	849	Tel.SismoRes.	0	62	63	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
13	849	Tel.SismoRes.	0	66	67	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
14	849	Tel.SismoRes.	0	74	75	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
15	849	Tel.SismoRes.	0	70	71	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
16	849	Tel.SismoRes.	0	73	70	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
17	849	Tel.SismoRes.	0	11	8	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
18	849	Tel.SismoRes.	0	15	12	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
19	849	Tel.SismoRes.	0	19	16	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
20	849	Tel.SismoRes.	0	23	20	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
21	849	Tel.SismoRes.	0	34	24	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
22	849	Tel.SismoRes.	0	38	35	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
23	849	Tel.SismoRes.	0	42	39	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
24	849	Tel.SismoRes.	0	46	43	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
25	849	Tel.SismoRes.	0	50	47	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
26	849	Tel.SismoRes.	0	1	26	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
27	849	Tel.SismoRes.	0	2	27	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
28	849	Tel.SismoRes.	0	3	28	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
29	849	Tel.SismoRes.	0	4	29	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
30	849	Tel.SismoRes.	0	5	30	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
31	849	Tel.SismoRes.	0	6	31	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
32	849	Tel.SismoRes.	0	61	58	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
33	849	Tel.SismoRes.	0	65	62	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
34	849	Tel.SismoRes.	0	69	66	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
35	849	Tel.SismoRes.	0	84	74	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
36	849	Tel.SismoRes.	0	72	73	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
37	849	Tel.SismoRes.	0	10	11	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
38	849	Tel.SismoRes.	0	14	15	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
39	849	Tel.SismoRes.	0	18	19	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
40	849	Tel.SismoRes.	0	22	23	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
41	849	Tel.SismoRes.	0	33	34	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
42	849	Tel.SismoRes.	0	37	38	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
43	849	Tel.SismoRes.	0	41	42	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
44	849	Tel.SismoRes.	0	45	46	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
45	849	Tel.SismoRes.	0	49	50	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
46	849	Tel.SismoRes.	0	60	61	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
47	849	Tel.SismoRes.	0	64	65	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
48	849	Tel.SismoRes.	0	68	69	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
49	849	Tel.SismoRes.	0	83	84	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101	
50	849	Tel.SismoRes.	0	7	32	4.10	4.10	0	0	0	0	0	197	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
51	849	Tel.SismoRes.	0	52	77	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
52	849	Tel.SismoRes.	0	53	78	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
53	849	Tel.SismoRes.	0	54	79	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
54	849	Tel.SismoRes.	0	55	80	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
55	849	Tel.SismoRes.	0	56	81	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
56	849	Tel.SismoRes.	0	57	82	4.10	4.10	0	0	-197	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
57	849	Tel.SismoRes.	35	70	1	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
58	849	Tel.SismoRes.	35	1	8	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
59	849	Tel.SismoRes.	35	2	16	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
60	849	Tel.SismoRes.	35	3	24	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
61	849	Tel.SismoRes.	35	4	39	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
62	849	Tel.SismoRes.	35	5	47	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
63	849	Tel.SismoRes.	35	6	62	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
64	849	Tel.SismoRes.	35	7	74	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
65	849	Tel.SismoRes.	35	8	12	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
66	849	Tel.SismoRes.	35	12	2	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
67	849	Tel.SismoRes.	35	16	20	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
68	849	Tel.SismoRes.	35	20	3	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
69	849	Tel.SismoRes.	35	24	35	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
70	849	Tel.SismoRes.	35	35	4	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
71	849	Tel.SismoRes.	35	39	43	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
72	849	Tel.SismoRes.	35	43	5	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
73	849	Tel.SismoRes.	35	47	58	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
74	849	Tel.SismoRes.	35	58	6	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	0	30	101
75	849	Tel.SismoRes.	0	76	1	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
76	849	Tel.SismoRes.	0	77	2	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
77	849	Tel.SismoRes.	0	78	3	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
78	849	Tel.SismoRes.	0	79	4	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
79	849	Tel.SismoRes.	0	80	5	4.10	4.10	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101	
80	849	Tel.SismoRes.	0	81	6	4.10	4.10																	

IDENTIFICAZIONE					RIGIDEZZE NODO ESTERNE						CARICHI NODALI CONCENTRATI					
Filo N.ro	Quo N.	D.Quo cm	P. sis	Co di	Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)	Fx (t)	Fy (t)	Fz (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
1	0	0	0	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0	0	0	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0	0	0	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0	0	0	I	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

NODI ALLA QUOTA 4.1 m																
IDENTIFICAZIONE					RIGIDEZZE NODO ESTERNE						CARICHI NODALI CONCENTRATI					
Filo N.ro	Quo N.	D.Quo cm	P. sis	Co di	Tx (t/m)	Ty (t/m)	Tz (t/m)	Rx (t-m)	Ry (t-m)	Rz (t-m)	Fx (t)	Fy (t)	Fz (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
11	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
15	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
19	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
23	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
34	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
38	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
42	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
46	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
50	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
61	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
65	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
69	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
73	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.450	-0.300	0.000	0.000	0.000
76	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
77	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
78	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
79	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
80	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
81	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
82	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.850	-0.600	0.000	0.000	0.000
84	1	-98	1	A	0	0	0	0	0	0	0.000	0.450	-0.300	0.000	0.000	0.000

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.75	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	1.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	1.50	1.05	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 0	1.00	-1.00	1.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 90	-0.30	0.30	0.30	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Sisma direz. grd 0	-1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	-0.30	-0.30	-0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.				
DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	0.30	0.30	0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 0	-0.30	0.30	-0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 90	-1.00	-1.00	1.00	1.00
Sisma direz. grd 0	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.50	1.00
Var.Coperture	1.00	0.50
Var.NoMassa	1.00	0.70
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.20

DESCRIZIONI	1	2
Var.Coperture	0.20	0.00
Var.NoMassa	0.50	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00
Var.Coperture	0.00
Var.NoMassa	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle forze di piano modali.

Massa eccitata	: <i>Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso</i>
Massa totale	: <i>Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso</i>
Rapporto	: <i>Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85</i>
Modo	: <i>Numero del modo di vibrazione</i>
Fattore Modale	: <i>Coefficiente di partecipazione modale</i>
Fmod/Fmax	: <i>Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto</i>
Massa Mod. Eff.	: <i>Massa modale efficace</i>
Mmod/Mmax	: <i>Percentuale di massa eccitata per il singolo modo</i>
Piano	: <i>Numero del piano sismico</i>
FX	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
FY	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
Mt	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale</i>
Mom.Ecc. 5%	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)</i>

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Filo N.ro	: Numero del filo del nodo inferiore o superiore
Quota inf/sup	: Quota del nodo inferiore e del nodo superiore
Nodo inf/sup	: Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi
Sisma N.ro	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Combin N.ro	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Spostam. Calcolo	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Spostam. Limite	: valore dello spostamento limite per lo S.L.D.
Sisma N.ro	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Combin N.ro	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Spostam. Calcolo	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Spostam. Limite	: valore dello spostamento limite per lo S.L.O.

• VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO / LEGNO

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in acciaio e di verifica aste in legno.

Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Cmb N.r	: Numero della combinazione per la quale si è avuta la condizione più gravosa (rapporto di verifica massimo). La combinazione 0, se presente, si riferisce alle verifiche delle aste in legno, costruita con la sola presenza dei carichi permanenti ($1.3 \cdot G1 + 1.5 \cdot G2$). Seguono le caratteristiche associate alla combinazione:
N Sd	: Sforzo normale di calcolo
MxSd	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
MySd	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
VxSd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
VySd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
T Sd	: Torsione di calcolo
N Rd	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
MxV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore X locale ridotto per presenza di azione tagliante. Per le sezioni di classe 3 è sempre il momento limite elastico, per quelle di classe 1 e 2 è il momento plastico. Se inoltre la tipologia della sezione è doppio T, tubo tondo, tubo rettangolare e piatto, il momento è ridotto dall'eventuale presenza dello sforzo normale
MyV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente
VxplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
VyplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
T Rd	: Torsione resistente
fy rid	: Resistenza di calcolo del materiale ridotta per presenza dell'azione tagliante
Rap %	: Rapporto di verifica moltiplicato per 100. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100. La formula utilizzata in verifica è la n.ro 6.41 di EC3. Tale formula nel caso di sezione a doppio T coincide con le formule del DM 2008 n.ro 4.2.39 e del DM 2018 n.ro 4.2.39.
Sez.N	: Numero di archivio della sezione
Ac	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici. Sostituisce il dato 'Sez.N.' se l'incremento dei carichi statici è maggiore di 1
Qn	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
Asta	: Numerazione dell'asta

Per le strutture dissipative, nei pilastri, sono stati tenuti in conto i fattori di sovrarresistenza riportati nella Tab. 7.5.I delle NTC 2008 e par 7.5.1 delle NTC2018

L'ultima riga delle quattro relative a ciascuna asta, si riferisce ai valori utili ad effettuare le verifiche di instabilità:

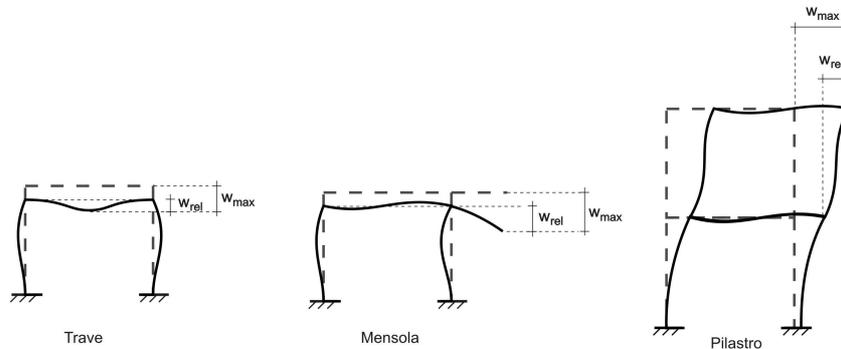
l	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
ϵ	: $(235/f_y)^{(1/2)}$. Se il valore ϵ è maggiore di 1 significa che il programma

ha classificato la sezione, originariamente di classe 4, come sezione di classe 3 secondo il comma (9) del punto 5.5.2 dell'EC3 in base alla tensione di compressione massima. Per tali aste non sono state effettuate le verifiche di instabilità come previsto nel comma (10) dell'EC3 (vedi anche pto C4.2.3.1).

Lmd	: Snellezza lambda
R%pf	: Rapporto di verifica per l'instabilità alla presso-flessione moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.32]. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100
R%ft	: Rapporto di verifica per l'instabilità flessio-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
Wmax	: Spostamento massimo
Wrel	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
Wlim	: Spostamento limite

Gli spostamenti Wmax e Wrel, essendo legati alle verifiche di esercizio, sono calcolati combinando i canali di carico con i coefficienti delle matrici SLE.

Per una più agevole comprensione del significato dei dati Wmax e Wrel, si può fare riferimento alla figura seguente:



Quindi ai fini della verifica è sufficiente che risulti $W_{rel} \leq W_{lim}$, essendo del tutto normale che l'asta possa risultare verificata anche con $W_{max} > W_{lim}$.

Se:

Rap %	: 111 La sezione non verifica per taglio elevato
Rap %	: 444 Sezione non verificata in automatico perché di classe 4

Per le sezioni in legno vengono modificate le seguenti colonne:

N Rd → σ_n	: Tensione normale dovuta a sforzo normale
MxV.Rd → σM_x	: Tensione normale dovuta a momento M_x
MyV.Rd → σM_y	: Tensione normale dovuta a momento M_y
VxplRd → τ_x	: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_x
VyplRd → τ_y	: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_y
T Rd → τM_t	: Tensione tangenziale da momento torcente
fy rid → Rapp. Fless	: Rapporto di verifica per la flessione composta secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.6a], [4.4.6b], [4.4.7a], [4.4.7b]. Viene riportato il valore più alto fra tutte le varie combinazioni e si intende verificato, come tutti gli altri rapporti, se il valore è minore di uno
Rap % → Rapp.Taglio	: Rapporto di verifica per il taglio o la torsione secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.8], [4.4.9] avendo sovrapposto gli effetti con la [4.4.10] nel caso di taglio e torsione agenti contemporaneamente
clas. → KcC	: Coefficiente di instabilità di colonna ($K_{crit,c}$) determinato dalle

lmd → KcM	<i>formule dei DM 2008/2018 [4.4.15]</i> : Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle <i>formule dei DM 2008/2018 [4.4.12]</i>
R%pf → Rx	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento Y
R%ft → Ry	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento X

Gli spostamenti W_{max} e W_{rel} sono calcolati secondo le formule [2.2] e [2.3] dell'Eurocodice 5. In particolare si sommano gli spostamenti istantanei delle combinazioni SLE Rare con quelli a tempo infinito delle combinazioni SLE Quasi Permanenti. Quindi indicando con U^p gli spostamenti istantanei dei carichi permanenti e con U^q quelli dei carichi variabili lo spostamento finale vale:

$$U_{fin} = U^p + K_{def} * U^p + U^q + K_{def} * \phi_2 * U^q$$

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE

Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	17.736	0.35427	5.0		0.189	0.293	0.293			1	0.221944	-0.142120	0.017877
2	18.146	0.34626	5.0		0.189	0.293	0.293			1	0.000000	0.249958	0.000000
3	20.561	0.30560	5.0		0.189	0.293	0.293			1	-0.118374	-0.358109	0.045045

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.

SISMA DIREZIONE: 0°

Massa eccitata (t): 16 Massa totale (t): 16 Rapporto:1

Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	3.719	100.00	13.83	86.42	1	2.61	0.00	6.87	0.10
2	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	
3	1.476	39.69	2.18	13.61	1	0.41	0.00	-5.11	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.

SISMA DIREZIONE: 0°

Massa eccitata (t): 16 Massa totale (t): 16 Rapporto:1

Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	3.719	100.00	13.83	86.42	1	4.05	0.00	10.65	0.16
2	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	
3	1.476	39.69	2.18	13.61	1	0.64	0.00	-7.92	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.

SISMA DIREZIONE: 90°

Massa eccitata (t): 16 Massa totale (t): 16 Rapporto:1

Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	2.67
2	4.001	100.00	16.01	100.03	1	0.00	3.03	0.00	
3	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.

SISMA DIREZIONE: 90°

Massa eccitata (t): 16 Massa totale (t): 16 Rapporto:1

Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)
1	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	4.14
2	4.001	100.00	16.01	100.03	1	0.00	4.69	0.00	
3	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO**COLONNE IN ACCIAIO**

Classe Acciaio	Gamma ov	Omega	Incres. Sollecit
S275	1.25	0.000	1.000

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D

DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxplRd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 962	1	4.10		2	-4380	0	0	0	3654	0	223616	18568	18568	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-4586	7490	0	0	3654	0	223616	18566	18566	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 1	1	0.00		2	-4792	14980	0	0	3654	0	223616	18565	18565	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-2372	7902	1509	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 52	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	2	4.10		2	-5374	0	0	0	3654	0	223616	18559	18559	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-5580	7490	0	0	3654	0	223616	18557	18557	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 2	2	0.00		2	-5786	14980	0	0	3654	0	223616	18554	18554	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-5786	8988	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	3	4.10		2	-5255	0	0	0	3654	0	223616	18560	18560	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-5461	7490	0	0	3654	0	223616	18558	18558	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 3	3	0.00		2	-5667	14980	0	0	3654	0	223616	18556	18556	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-5667	8988	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	4	4.10		2	-5278	0	0	0	3654	0	223616	18560	18560	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-5484	7490	0	0	3654	0	223616	18558	18558	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 4	4	0.00		2	-5690	14980	0	0	3654	0	223616	18555	18555	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-5690	8988	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	5	4.10		2	-5255	0	0	0	3654	0	223616	18560	18560	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-5461	7490	0	0	3654	0	223616	18558	18558	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 5	5	0.00		2	-5667	14980	0	0	3654	0	223616	18556	18556	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-5667	8988	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	6	4.10		2	-5374	0	0	0	3654	0	223616	18559	18559	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-5580	7490	0	0	3654	0	223616	18557	18557	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 6	6	0.00		2	-5786	14980	0	0	3654	0	223616	18554	18554	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-5786	8988	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 51	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 962	7	4.10		2	-4380	0	0	0	3654	0	223616	18568	18568	82195	82195	16142	2273	2
TUBO273X12	qn=	0		2	-4586	7490	0	0	3654	0	223616	18566	18566	82195	82195	16142	2273	16
Asta: 7	7	0.00		2	-4792	14980	0	0	3654	0	223616	18565	18565	82195	82195	16142	2273	65
Instab.:l=	410.0	β*l=	287.0		-2372	7902	1509	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 31	Rpf= 52	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	31.7	41.0	m	m
Sez.N. 849	8	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 8	9	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.4	3.1	19.2	m	m
Sez.N. 849	12	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 9	13	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.4	3.2	19.2	m	m
Sez.N. 849	16	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 10	17	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	m
Sez.N. 849	20	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 11	21	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	m
Sez.N. 849	24	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 12	25	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	m
Sez.N. 849	35	4.10		2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61		2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta: 13	36	6.07		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:l=	240.2	β*l=	168.1		-301	190	0	cl= 1	ε= 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	m
Sez.N. 849	51	2.13		34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61		2	75	-16	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0

Asta:	14	76	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=		120.3	$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m	
Sez.N.	849	39	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	15	40	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	
Sez.N.	849	43	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	16	44	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	
Sez.N.	849	47	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	17	48	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	
Sez.N.	849	58	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	18	59	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.3	3.1	19.2	m	
Sez.N.	849	62	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	19	63	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.4	3.2	19.2	m	
Sez.N.	849	66	4.10	2	-301	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-61	2	-150	-63	0	0	106	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	20	67	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-301	190	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	29.4	3.1	19.2	m	
Sez.N.	849	74	4.10	2	-179	-150	0	0	125	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
TUBO_R		qn=	-37	2	-89	-38	0	0	63	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	21	75	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-179	113	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 4	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	28.0	2.0	19.2	m	
Sez.N.	849	70	4.10	2	-179	-150	0	0	125	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
TUBO_R		qn=	-37	2	-89	-38	0	0	63	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	22	71	6.07	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Instab.:=		240.2	$\beta^* =$	168.1	-179	113	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 4	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	28.0	2.0	19.2	m	
Sez.N.	849	73	3.12	2	610	-65	28	160	-105	40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
TUBO_R		qn=	-37	2	655	-137	-68	160	-136	40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	23	70	4.10	2	699	-228	-164	160	-167	40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.2	0.1	4.8	m	
Sez.N.	849	11	3.12	2	1227	-118	-39	-227	-141	-56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1302	-218	97	-227	-193	-56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	24	8	4.10	2	1377	-350	232	-227	-246	-56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.6	0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	15	3.12	2	1225	-118	45	258	-143	64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	-110	258	-195	64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	25	12	4.10	2	1375	-353	-264	258	-248	64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.5	0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	19	3.12	2	1225	-118	-39	-222	-143	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	94	-222	-196	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	26	16	4.10	2	1375	-353	227	-222	-249	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.4	0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	23	3.12	2	1225	-118	38	217	-143	53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	-92	217	-196	53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	27	20	4.10	2	1375	-353	-222	217	-249	53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.5	0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	34	3.12	2	1225	-118	-39	-222	-143	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	95	-222	-196	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	28	24	4.10	2	1375	-353	228	-222	-249	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=		119.9	$\beta^* =$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.5	0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	38	3.12	2	1225	-118	39	223	-143	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2

DIMENSIONAMENTO TRACKER

AGRIVOLTAICO

TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	-95	223	-196	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	29	35	4.10	2	1375	-353	-229	-249	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5	
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.5			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	42	3.12	2	1225	-118	-39	-223	-143	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	95	-223	-196	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	30	39	4.10	2	1375	-353	229	-223	-249	-55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.5			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	46	3.12	2	1225	-118	39	222	-143	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	-95	222	-196	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	31	43	4.10	2	1375	-353	-228	222	-249	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.5			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	50	3.12	2	1225	-118	-38	-217	-143	-53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	92	-217	-196	-53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	32	47	4.10	2	1375	-353	222	-217	-249	-53	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.5			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	1	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	33	26	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.9	19.2	m	
Sez.N.	849	2	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	34	27	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.8	19.2	m	
Sez.N.	849	3	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	35	28	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.8	19.2	m	
Sez.N.	849	4	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	36	29	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.8	19.2	m	
Sez.N.	849	5	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	37	30	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.8	19.2	m	
Sez.N.	849	6	4.10	2	-300	-253	0	0	211	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R	qn=	-61	2	-150	-63	0	0	105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	38	31	6.07	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Instab.:=	240.2	$\beta^*l=$	168.1	-300	190	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 41	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 28.8			2.8	19.2	m	
Sez.N.	849	61	3.12	2	1225	-118	39	222	-143	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	-94	222	-196	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	39	58	4.10	2	1375	-353	-227	222	-249	55	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.4			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	65	3.12	2	1225	-118	-45	-258	-143	-64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1300	-220	110	-258	-195	-64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	40	62	4.10	2	1375	-353	264	-258	-248	-64	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.5			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	69	3.12	2	1227	-118	39	227	-141	56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R	qn=	-61	2	1302	-218	-97	227	-193	56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	41	66	4.10	2	1377	-350	-232	227	-246	56	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	5
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.6			0.2	4.8	m	
Sez.N.	849	84	3.12	2	610	-65	-28	-160	-105	-40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
TUBO_R	qn=	-37	2	655	-137	68	-160	-136	-40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	42	74	4.10	2	699	-228	164	-160	-167	-40	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim= 26.2			0.1	4.8	m	
Sez.N.	849	72	2.13	34	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
TUBO_R	qn=	-37	2	45	-9	0	0	-31	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Asta:	43	73	3.12	2	90	-38	0	0	-63	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1

DIMENSIONAMENTO TRACKER

AGRIVOLTAICO

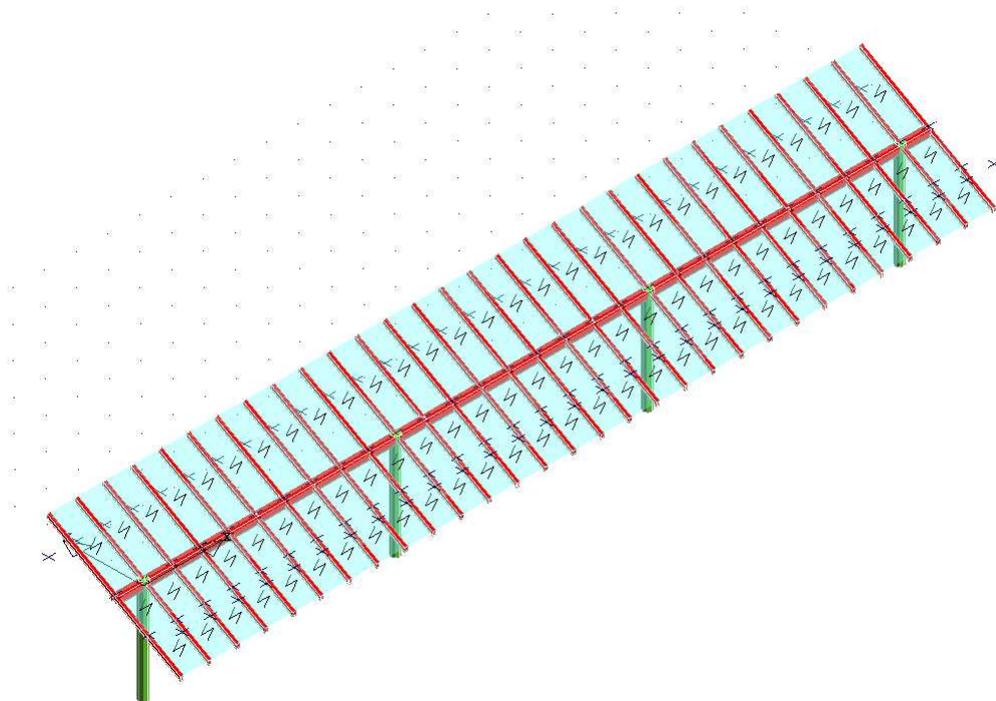
Asta:	58	77	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	53	2.13	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61	2	75	-16	0	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Asta:	59	78	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	54	2.13	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61	2	75	-16	0	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Asta:	60	79	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	55	2.13	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61	2	75	-16	0	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Asta:	61	80	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	56	2.13	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61	2	75	-16	0	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Asta:	62	81	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	57	2.13	34	0	0	0	0	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
TUBO_R	qn=	-61	2	75	-16	0	0	0	-53	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0
Asta:	63	82	3.12	2	151	-63	0	0	-105	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Instab.:=	120.3		$\beta^* =$	84.2	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.7	0.6	9.6	m
Sez.N.	849	70	4.10	2	0	154	55	306	-868	24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-239	-87	338	-914	24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	64	1	4.10	2	0	-653	-244	371	-961	24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	9
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	1	4.10	2	0	-786	-293	-629	1657	3	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	13
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-66	-23	-596	1611	3	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	0	
Asta:	65	8	4.10	2	0	634	232	-564	1564	3	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	9
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	2	4.10	2	0	-958	-357	-665	1756	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	18
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-194	-71	-632	1709	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	66	16	4.10	2	0	549	201	-600	1663	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	3	4.10	2	0	-929	-346	-659	1739	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-173	-63	-626	1692	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	67	24	4.10	2	0	563	206	-594	1646	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	4	4.10	2	0	-936	-348	-661	1744	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-177	-64	-628	1698	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	68	39	4.10	2	0	562	206	-596	1651	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	5	4.10	2	0	-926	-345	-655	1727	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-174	-63	-622	1681	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	69	47	4.10	2	0	557	204	-590	1634	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	6	4.10	2	0	-980	-365	-691	1826	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	18
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-185	-67	-658	1779	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1	
Asta:	70	62	4.10	2	0	589	216	-626	1733	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	7	4.10	2	0	-653	-244	-371	961	-24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	9
TUBO_R	qn=	-96	2	0	-239	-87	-338	914	-24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2	
Asta:	71	74	4.10	2	0	154	55	-306	868	-24	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Instab.:=	88.2		$\beta^* =$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m
Sez.N.	849	8	4.10	2	0	419	153	-2	-38	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
TUBO_R	qn=	-96	2	0	417	153	2	-42	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
Asta:	72	12	4.10	2	0	344	125	64	-131	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:=	88.6		$\beta^* =$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd=	0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	3.5	m

m																		
Sez.N.	849	12	4.10	2	0	589	216	626	-1733	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	8
TUBO_R		qn=	-96	2	0	-185	-67	658	-1779	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	73	2	4.10	2	0	-980	-365	691	-1826	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	18
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.1	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	16	4.10	2	0	339	123	-38	61	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
TUBO_R		qn=	-96	2	0	356	133	1	5	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Asta:	74	20	4.10	2	0	351	128	27	-33	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	20	4.10	2	0	557	204	590	-1634	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
TUBO_R		qn=	-96	2	0	-174	-63	622	-1681	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	75	3	4.10	2	0	-926	-345	655	-1727	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	24	4.10	2	0	352	128	-32	44	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
TUBO_R		qn=	-96	2	0	361	135	1	-3	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Asta:	76	35	4.10	2	0	350	127	34	-49	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	35	4.10	2	0	562	206	596	-1651	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
TUBO_R		qn=	-96	2	0	-177	-64	628	-1698	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	77	4	4.10	2	0	-936	-348	661	-1744	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	39	4.10	2	0	350	127	-34	49	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
TUBO_R		qn=	-96	2	0	361	135	2	-2	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Asta:	78	43	4.10	2	0	352	128	32	-44	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	43	4.10	2	0	563	206	594	-1646	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
TUBO_R		qn=	-96	2	0	-173	-63	626	-1692	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	79	5	4.10	2	0	-929	-346	659	-1739	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	17
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	47	4.10	2	0	351	128	-27	33	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
TUBO_R		qn=	-96	2	0	356	133	-5	0	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Asta:	80	58	4.10	2	0	339	123	38	-61	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.8	0.2	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	58	4.10	2	0	549	201	600	-1663	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
TUBO_R		qn=	-96	2	0	-194	-71	632	-1709	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	1
Asta:	81	6	4.10	2	0	-958	-357	665	-1756	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	18
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.7	0.1	3.5	m	
m																		
Sez.N.	849	76	3.12	2	1237	-118	-24	-141	-126	-35	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1312	-210	60	-141	-179	-35	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	82	1	4.10	2	1387	-333	144	-141	-231	-35	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	0.2	4.8	m	
m																		
Sez.N.	849	77	3.12	2	1225	-118	4	23	-143	6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	-10	23	-196	6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	83	2	4.10	2	1375	-353	-24	23	-248	6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	0.2	4.8	m	
m																		
Sez.N.	849	78	3.12	2	1225	-118	-1	-4	-143	-1	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	2	-4	-196	-1	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Asta:	84	3	4.10	34	797	-106	2	-2	-58	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	0.2	4.8	m	
m																		
Sez.N.	849	79	3.12	2	1225	-118	0	0	-143	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	0	0	-196	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Asta:	85	4	4.10	2	1375	-353	0	0	-248	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	11
Instab.:l=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	0.2	4.8	m	
m																		
Sez.N.	849	80	3.12	2	1225	-118	1	4	-143	1	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	4
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	-2	4	-196	1	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	7
Asta:	86	5	4.10	34	797	-106	-2	2	-58	0	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3
Instab.:l=	119.9	$\beta^*l=$	83.9	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	0.2	4.8	m	
m																		
Sez.N.	849	81	3.12	2	1225	-118	-4	-23	-143	-6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
TUBO_R		qn=	-61	2	1300	-220	10	-23	-196	-6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	2
Asta:	87	6	4.10	2	1375	-353	24	-23	-248	-6	64205	3210	2417	14828	22242	2127	2273	3

Comune di ENNA - ASSORO - RADDUSA
Provincia di ENNA - CATANIA

RELAZIONE
Ai sensi del Cap. 10.2 delle NTC 2018
ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L' AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Oggetto
AGRIVOLTAICO - PANNELLI FV_FISSO



Indice generale

TIPO ANALISI SVOLTA

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

VALIDAZIONE DEI CODICI

PRESENTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

INFORMAZIONI SULL' ELABORAZIONE

GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITA'

Tipo Analisi svolta

- ***Tipo di analisi e motivazione***

L'analisi per le combinazioni delle azioni permanenti e variabili è stata condotta in regime elastico lineare.

Per quanto riguarda le azioni simiche, tenendo conto che per la tipologia strutturale in esame possono essere significativi i modi superiori, si è optato per l'analisi modale con spettro di risposta di progetto e fattore di comportamento. La scelta è stata anche dettata dal fatto che tale tipo di analisi è nelle NTC2018 indicata come l'analisi di riferimento che può essere utilizzata senza limitazione di sorta. Nelle analisi sono state considerate le eccentricità accidentali pari al 5% della dimensione della struttura nella direzione trasversale al sisma.

- ***Metodo di risoluzione della struttura***

La struttura è stata modellata con il metodo degli elementi finiti utilizzando vari elementi di libreria specializzati per schematizzare i vari elementi strutturali.

Nel modello sono stati tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi. La presenza di eventuali orizzontamenti è stata tenuta in conto o con vincoli cinematici rigidi o con modellazione della soletta con elementi SHELL. I vincoli tra i vari elementi strutturali e quelli con il terreno sono stati modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono del tipo elastico lineare.

- ***Metodo di verifica sezionale***

Le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU e SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 17/01/2018.

Per le verifiche sezionali degli elementi in c.a. ed acciaio sono stati utilizzati i seguenti legami:

- Legame parabola rettangolo per il cls
- Legame elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio

- ***Combinazioni di carico adottate***

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal DM 17/01/2018 per i vari stati limite e per le varie azioni e tipologie costruttive. In particolare, ai fini delle verifiche degli stati limite, sono state considerate le combinazioni delle azioni di cui al § 2.5.3 delle NTC 2018, per i

seguenti casi di carico:

SLO	NO
SLD	SI
SLV	SI
SLC	NO
Combinazione Rara	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente	NO
SLU terreno A1 – Approccio 1/ Approccio 2	SI-CON NTC18 SOLO APPROCCIO 2
SLU terreno A2 – Approccio 1	NON PREVISTA DALLE NTC18

• ***Motivazione delle combinazioni e dei percorsi di carico***

Il sottoscritto progettista ha verificato che le combinazioni prese in considerazione per il calcolo sono sufficienti a garantire il soddisfacimento delle prestazioni sia per gli stati limite ultimi che per gli stati limite di esercizio.

Le combinazioni considerate ai fini del progetto tengono infatti in conto le azioni derivanti dai pesi propri, dai carichi permanenti, dalle azioni variabili, dalle azioni termiche e dalle azioni sismiche combinate utilizzando i coefficienti parziali previsti dalle NTC 2018 per le prestazioni di SLU ed SLE.

In particolare per le azioni sismiche si sono considerate le azioni derivanti dallo spettro di progetto ridotto del fattore q e le eccentricità accidentali pari al 5%. Inoltre le azioni sismiche sono state combinate spazialmente sommando al sisma della direzione analizzata il 30% delle azioni derivanti dal sisma ortogonale.

Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo

<i>Produttore</i>	S.T.S. srl
<i>Titolo</i>	CDSWin
<i>Versione</i>	Rel. 2022
<i>Nro Licenza</i>	30322

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.
***Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri
95030 Sant’Agata li Battiati (CT).***

- ***Affidabilità dei codici utilizzati***

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

La **S.T.S. s.r.l.**, a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all'indirizzo:

<http://www.stsweb.it/area-utenti/test-validazione.html>

Validazione dei codici

L'opera in esame non è di importanza tale da necessitare un calcolo indipendente eseguito con altro software da altro calcolista.

Presentazione sintetica dei risultati

Una sintesi del comportamento della struttura è consegnata nelle tabelle di sintesi dei risultati, riportate in appresso, e nelle rappresentazioni grafiche allegate in coda alla presente relazione in cui sono rappresentate le principali grandezze (deformate, sollecitazioni, etc..) per le parti più sollecitate della struttura in esame.

Tabellina Riassuntiva delle % Massa Eccitata

Il numero dei modi di vibrare considerato (3) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	100
Y	100
Z	NON SELEZIONATA

Tabellina Riassuntiva degli Spostamenti SLO/SLD

Stato limite	Status Verifica
SLO	NON CALCOLATO
SLD	NON VERIFICATO

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Aste in Acciaio</i>	0 su 123	VERIFICATO
<i>Aste in Legno</i>	0 su 0	NON PRESENTI

Relazione Generale

<i>Zattera Plinti</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pali/Micropali (Plinti)</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Micropali (Travi/Piastre)</i>	0 su 0 Tipologie	NON PRESENTI

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<i>Travi c.a. Fondazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Travi c.a. Elevazione</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pilastrini in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Shell in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Piastre in c.a.</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Aste in Acciaio</i>	0 su 123	VERIFICATO
<i>Aste in Legno</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Zattera Plinti</i>	0 su 0	NON PRESENTI
<i>Pali</i>	0 su 0	NON PRESENTI

Tabellina Riassuntiva della Ridistribuzione Plastica

	Numero totale Travi a cui si e' applicata la redistribuzione plastica	Numero Travi con coeff. di redistribuzione plastica inferiore al limite di Norma
Ridistribuzione Plastica Travi in C.A.	NON ESEGUITA	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche di Gerarchia delle Resistenze

	Non Verif/Totale	STATUS
Gerarchia Trave Colonna c.a.	0 su 0	NON ESEGUITA
Gerarchia Trave Colonna acc.	0 su 0	NON ESEGUITA

Tabellina Riassuntiva delle Verifiche delle Unioni Metalliche

Relazione Generale

NON PRESENTE				
Min. PgaSL/Pga %				

Tabellina riassuntiva verifiche Murature

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE
Meccanismi Locali	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Murature Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva verifiche Pareti CLS Debolmente Armate

Tipo Verifica	Non Verif/Totale	Coeff. Sicur. Minimi	STATUS
Maschi – Statiche	0 su 0		NON PRESENTE
Maschi – Sisma Ortog.	0 su 0		NON PRESENTE

Maschi – Sisma Parall.	0 su 0		NON PRESENTE
Architravi	0 su 0		NON PRESENTE

Tabellina riassuntiva della portanza

	VALORE	STATUS
Sigma Terreno Massima (kg/cm ²)	0	
Coeff. di Sicurezza Portanza Globale		NON CALCOLATO
Coeff. di Sicurezza Scorrimento		NON CALCOLATO
Cedimento Elastico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Edometrico Massimo (cm)	NON CALCOLATO	
Cedimento Residuo Massimo (cm)	NON CALCOLATO	

Tabellina riassuntiva della Stabilita' Globale della struttura

Numero della combinazione di carico	CARICO CRITICO NON CALCOLATO
Valore del moltiplicatore dei carichi	CARICO CRITICO NON CALCOLATO

Informazioni sull'elaborazione

Il software è dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

- Filtri per la congruenza geometrica del modello generato;
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate;
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilità o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento;
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata;
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti;
- Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all'autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

Giudizio motivato di accettabilità

Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che la adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa.

Si è inoltre riscontrato che le reazioni vincolari sono in equilibrio con i carichi applicati, e che i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche sono confrontabili con gli omologhi valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Sono state inoltre individuate un numero di travi ritenute significative e, per tali elementi, è stata effettuata una apposita verifica a flessione e taglio.

Le sollecitazioni fornite dal solutore per tali travi, per le combinazioni di carico indicate nel tabulato di verifica del **CDSWin**, sono state validate effettuando gli equilibri alla rotazione e traslazione delle dette travi, secondo quanto meglio descritto nel calcolo semplificato, allegato alla presente relazione.

Si sono infine eseguite le verifiche di tali travi con metodologie semplificate e, confrontandole con le analoghe verifiche prodotte in automatico dal programma, si è potuto riscontrare la congruenza di tali risultati con i valori riportati dal software.

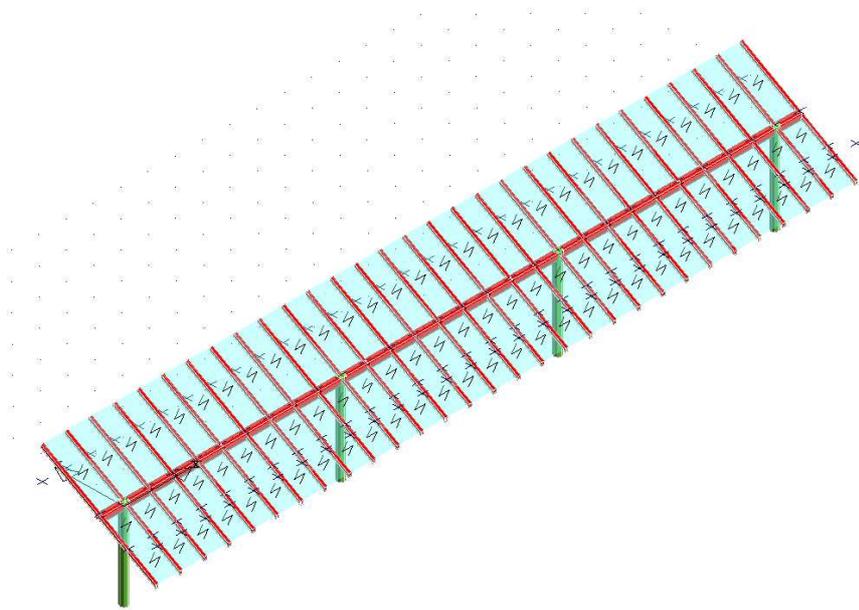
Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo.

Da quanto sopra esposto si può quindi affermare che il calcolo è andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato è risultato essere rappresentativo della realtà fisica, anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

Comune di ENNA - ASSORO - RADDUSA
Provincia di ENNA - CATANIA

RELAZIONE GENERALE

Oggetto
AGRIVOLTAICO - PANNELLI FV_FISSO



Indice generale

RELAZIONE GENERALE.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
• INFORMAZIONI GENERALI SULL’ANALISI SVOLTA	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 17.01.2018).....	4
MISURA DELLA SICUREZZA.....	4
MODELLI DI CALCOLO.....	5
• AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	7
AZIONI AMBIENTALI E NATURALI.....	7
DESTINAZIONE D’USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE.....	8
AZIONE SISMICA.....	9
AZIONI DOVUTE AL VENTO.....	9
AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA.....	10
NEVE.....	10
AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI.....	10
COMBINAZIONI DI CALCOLO.....	11
COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE.....	11
• TOLLERANZE.....	12
• DURABILITÀ.....	12
• PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO.....	ERRORE: SORGENTE DEL RIFERIMENTO NON TROVATA

RELAZIONE GENERALE

OGGETTO: AGRIVOLTAICO - PANNELLI FV_FISSO

Per una immediata comprensione delle condizioni sismiche, si riporta il seguente:

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d'Uso	2
Categoria del Suolo	C
Categoria Topografica	1.2
Latitudine del sito oggetto di edificazione	37.52453
Longitudine del sito oggetto di edificazione	14.49576

• DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'edificio relativo al progetto originario consiste in una struttura #Descrizione Struttura#

• DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di ENNA - ASSORO - RADDUSA; l'area analizzata è ubicata ad una quota MEDIA di circa 350 metri s.l.m.

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. PAOLO DI MATTIA

L'esatta individuazione del sito è riportata nei grafici di progetto.

• INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

-D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 17.01.2018)

-UNI ENV 1992-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.
UNI EN 1993-1-1 - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
UNI EN 1995-1 – Costruzioni in legno
UNI EN 1998-1 – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni
UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E..

La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni 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 normale.

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 limite 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 successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

-la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;

la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) 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 i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;

la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;

robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani;

Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

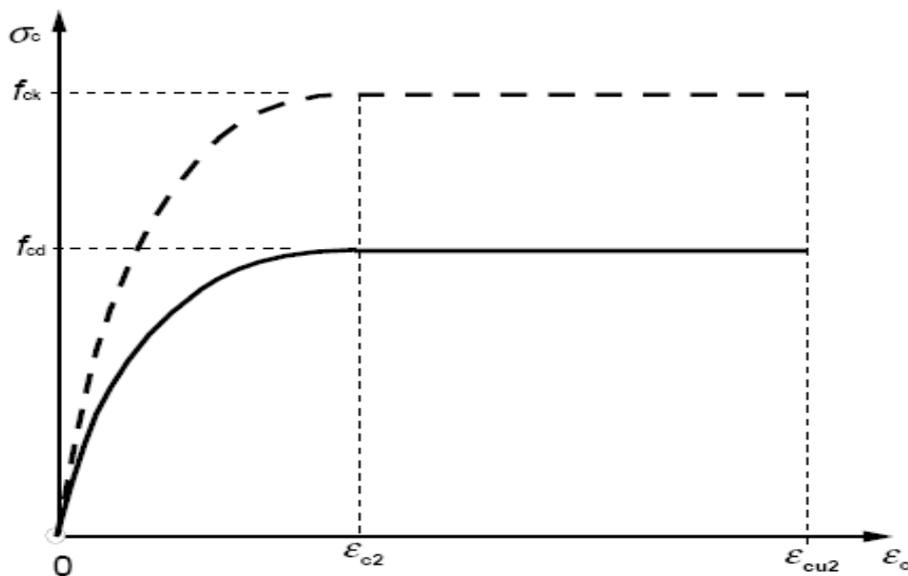
MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 17/01/2018.

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

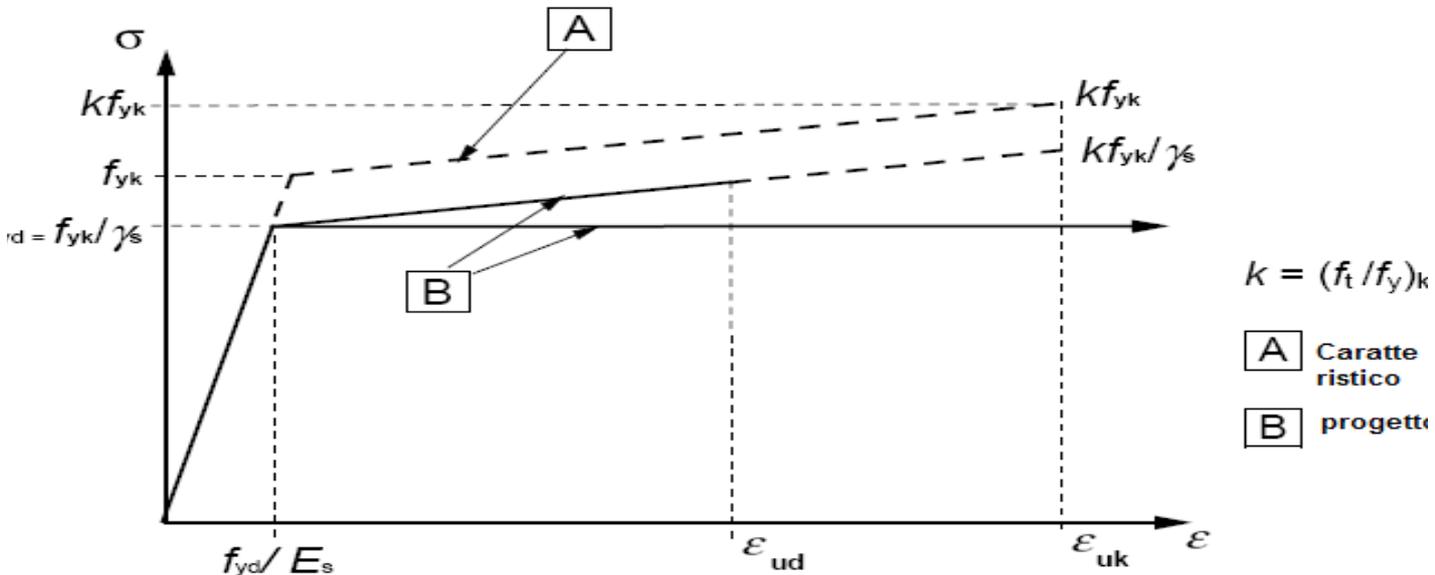
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



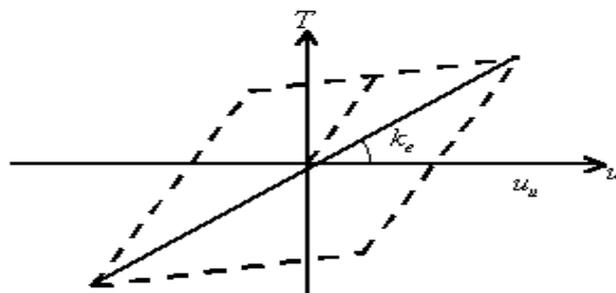
Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

Il valore ε_{cu2} nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



Legame costitutivo di progetto elastico perfettamente plastico o incrudente a duttilità limitata per l'acciaio.

- legame rigido plastico per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e elastico lineare per quelle di classe 3 e 4;
- legame elastico lineare per le sezioni in legno;
- legame elasto-viscoso per gli isolatori.



Legame costitutivo per gli isolatori.

Il modello di calcolo utilizzato risulta rappresentativo della realtà fisica per la configurazione finale anche in funzione delle modalità e sequenze costruttive.

• **AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

Si è concordato con il committente che le prestazioni attese nei confronti delle azioni sismiche siano verificate agli stati limite, sia di esercizio che ultimi individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (S.L.C.)

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite P_{VR} :		Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 17/01/2018 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale del fabbricato;
- Classe d'Uso del fabbricato;
- Categoria del Suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e Longitudine del sito oggetto di edificazione.

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e dalla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE 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]

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Categ.	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, 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 attesa, aule universitarie e aule magne	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 atrii di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, 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, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥4,00	≥4,00	≥2,00
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
	Scale comuni, balconi, ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed 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*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		

Relazione Generale

F – G	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) Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci	2,50	2 x 10,00	1,00**
		da valutarsi caso per caso e comunque non minori di		
		5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	Coperture Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti	0,50	1,20	1,00
		secondo categoria di appartenenza da valutarsi caso per caso		
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati. ** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

I valori nominali e/o caratteristici q_k , Q_k ed H_k di riferimento sono riportati nella Tab. 3.1.II. delle N.T.C. 2018. In presenza di carichi verticali concentrati Q_k essi sono stati applicati su impronte di carico appropriate all'utilizzo ed alla forma dello orizzontamento.

In particolare si considera una forma dell'impronta di carico quadrata pari a 50 x 50 mm, salvo che per le rimesse ed i parcheggi, per i quali i carichi si sono applicano su due impronte di 200 x 200 mm, distanti assialmente di 1,80 m.

AZIONE SISMICA

Ai fini delle N.T.C. 2018 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

Le componenti possono essere descritte, in funzione del tipo di analisi adottata, mediante una delle seguenti rappresentazioni:

- accelerazione massima attesa in superficie;
- accelerazione massima e relativo spettro di risposta attesi in superficie;
- accelerogramma.

l'azione in superficie è stata assunta come agente su tali piani.

Le due componenti ortogonali indipendenti che descrivono il moto orizzontale sono caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. L'accelerazione massima e lo spettro di risposta della componente verticale attesa in superficie sono determinati sulla base dell'accelerazione massima e dello spettro di risposta delle due componenti orizzontali.

In allegato alle N.T.C. 2018, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori dei precedenti parametri di pericolosità sismica necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare

del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA SPINTA DELLE TERRE

La spinta delle terre sui setti è calcolata, se attivata la sola condizione statica, utilizzando un principio di spinta a riposo, ottenuto riducendo del 40% i valori degli angoli di attrito del terreno ed applicando la formula di Muller-Breslau. Se viene attivata la spinta sismica invece si adotta il criterio di spinta attiva, utilizzando la formulazione di Coulomb.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

E' stato tenuto conto delle variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali, con un delta di temperatura di 15° C.

Nel calcolo delle azioni termiche, si è tenuto conto di più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura, la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti, le temperature dell'aria esterne (Cfr. § 3.5.2), dell'aria interna (Cfr. § 3.5.3) e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali (Cfr § 3.5.4) viene assunta in conformità ai dettami delle N.T.C. 2018.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture, ove presente, è stato valutato mediante la seguente espressione di normativa:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \quad (\text{Cfr. §3.3.7})$$

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;

μ_i = coefficiente di forma della copertura, fornito al (Cfr. § 3.4.5);

q_{sk} = valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2018

per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E = coefficiente di esposizione di cui al (Cfr. § 3.4.3);

C_t = coefficiente termico di cui al (Cfr. § 3.4.4).

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di

terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Le combinazioni di calcolo considerate sono quelle previste dal D.M. 17/01/2018 per i vari stati limite 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 § 2.5.3 delle N.T.C. 2018. Queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), 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 (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

Nelle combinazioni per S.L.E., si intende che vengono omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.). Nelle formule sopra riportate il simbolo + vuol dire "combinato con".

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali le verifiche agli stati limite ultimi o di esercizio devono essere effettuate per la combinazione dell'azione sismica con le altre azioni già fornita in § 2.5.3 form. 3.2.16 delle N.T.C. 2018.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali (form. 3.2.17).

I valori dei coefficienti $\psi_2 j$ 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 con l'adozione di altre misure di protezione attiva o passiva.

La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle N.T.C. 2018 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
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 Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
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

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle N.T.C. 2018 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

• TOLLERANZE

Nelle calcolazioni si è fatto riferimento ai valori nominali delle grandezze geometriche ipotizzando che le tolleranze ammesse in fase di realizzazione siano conformi alle euronorme EN 1992-1991-EN206 - EN 1992-2005:

-Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)
 Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm
 Per dimensioni ≤ 400 mm ± 15 mm
 Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

• DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, 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 sono coerenti con tali obiettivi. Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

• **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 17/01/2018.

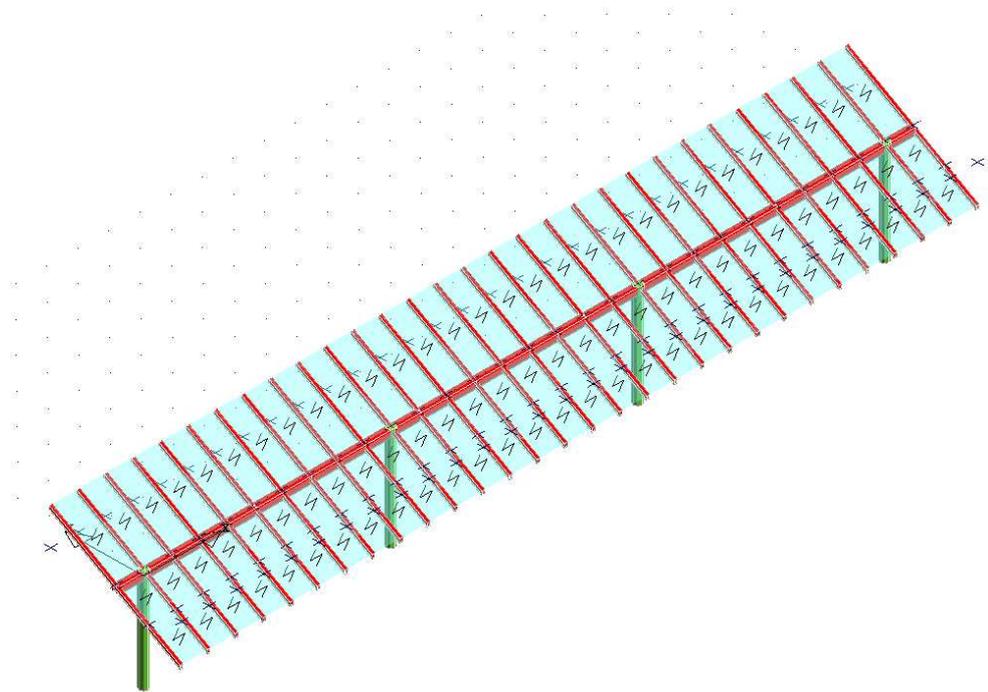
Ai fini della verifica delle prestazioni il collaudatore farà riferimento ai valori di tensioni, deformazioni e spostamenti desumibili dall'allegato fascicolo dei calcoli statici per il valore delle le azioni pari a quelle di esercizio.

**COMUNE DI ENNA - ASSORO - RADDUSA
PROVINCIA DI ENNA - CATANIA**

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

AGRIVOLTAICO - PANNELLI FV_FISSO



COMMITTENTE:

Tomo Nro:1

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

• **METODI DI CALCOLO**

I metodi di calcolo adottati per il calcolo sono i seguenti:

- 1) Per i carichi statici: *METODO DELLE DEFORMAZIONI*;
- 2) Per i carichi sismici: metodo dell'*ANALISI MODALE* o dell'*ANALISI SISMICA STATICA EQUIVALENTE*.

Per lo svolgimento del calcolo si è accettata l'ipotesi che, in corrispondenza dei piani sismici, i solai siano infinitamente rigidi nel loro piano e che le masse ai fini del calcolo delle forze di piano siano concentrate alle loro quote.

• **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

Il calcolo degli spostamenti e delle caratteristiche viene effettuato con il metodo degli elementi finiti (**F.E.M.**).

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

- 1) Elemento monodimensionale asta (*beam*) che unisce due nodi aventi ciascuno 6 gradi di libertà. Per maggiore precisione di calcolo, viene tenuta in conto anche la deformabilità a taglio e quella assiale di questi elementi. Queste aste, inoltre, non sono considerate flessibili da nodo a nodo ma hanno sulla parte iniziale e finale due tratti infinitamente rigidi formati dalla parte di trave inglobata nello spessore del pilastro; questi tratti rigidi forniscono al nodo una dimensione reale.
- 2) L'elemento bidimensionale shell (*quad*) che unisce quattro nodi nello spazio. Il suo comportamento è duplice, funziona da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali.

Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il *metodo di Cholesky*.

Ai fini della risoluzione della struttura, gli spostamenti X e Y e le rotazioni attorno l'asse verticale Z di tutti i nodi che giacciono su di un impalcato dichiarato rigido sono mutuamente vincolati.

• **RELAZIONE SUI MATERIALI**

Le caratteristiche meccaniche dei materiali sono descritti nei tabulati riportati nel seguito per ciascuna tipologia di materiale utilizzato.

• **ANALISI SISMICA DINAMICA**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il *metodo di Jacobi*.

I modi di vibrazione considerati sono in numero tale da assicurare l'eccitazione di più dell'85% della massa totale della struttura.

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

Le forze orizzontali così calcolate vengono ripartite fra gli elementi irrigidenti (pilastri e pareti di taglio), ipotizzando i solai dei piani sismici infinitamente rigidi assialmente.

Per la verifica della struttura si è fatto riferimento all'analisi modale, pertanto sono prima calcolate le sollecitazioni e gli spostamenti modali e poi viene calcolato il loro valore efficace.

I valori stampati nei tabulati finali allegati sono proprio i suddetti valori efficaci e pertanto l'equilibrio ai nodi perde di significato. I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici per ottenere le sollecitazioni per sisma nelle due direzioni di calcolo.

Gli angoli delle direzioni di ingresso dei sismi sono valutati rispetto all'asse X del sistema di riferimento globale.

• VERIFICHE

Le verifiche, svolte secondo il metodo degli stati limite ultimi e di esercizio, si ottengono involupando tutte le condizioni di carico prese in considerazione.

In fase di verifica è stato differenziato l'elemento trave dall'elemento pilastro. Nell'elemento trave le armature sono disposte in modo asimmetrico, mentre nei pilastri sono sempre disposte simmetricamente.

Per l'elemento trave, l'armatura si determina suddividendola in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante, valutando per tali conci le massime aree di armatura superiore ed inferiore richieste in base ai momenti massimi riscontrati nelle varie combinazioni di carico esaminate. Lo stesso criterio è stato adottato per il calcolo delle staffe.

Anche l'elemento pilastro viene scomposto in cinque conci in cui l'armatura si mantiene costante. Vengono però riportate le armature massime richieste nella metà superiore (testa) e inferiore (piede).

La fondazione su travi rovesce è risolta contemporaneamente alla sovrastruttura tenendo in conto sia la rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

Le travate possono incrociarsi con angoli qualsiasi e avere dei disassamenti rispetto ai pilastri su cui si appoggiano.

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle varie travate convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

• DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

Per il calcolo delle armature sono stati rispettati i minimi di legge di seguito riportati:

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

Armatura longitudinale in zona tesa $\geq 0,15\%$ della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.

In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:

- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

Le zone critiche si estendono, per CDB e CDA, per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro. Nelle zone critiche della trave il rapporto fra l'armatura compressa e quella tesa è maggiore o uguale a 0,5.

PILASTRI:

Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

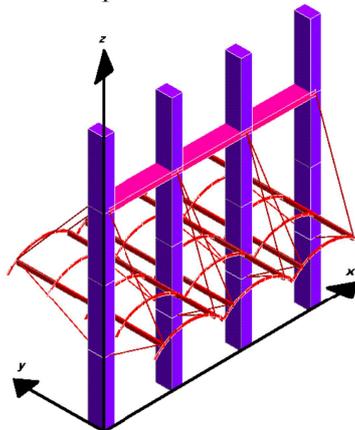
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- $1/3$ e $1/2$ del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

● SISTEMI DI RIFERIMENTO

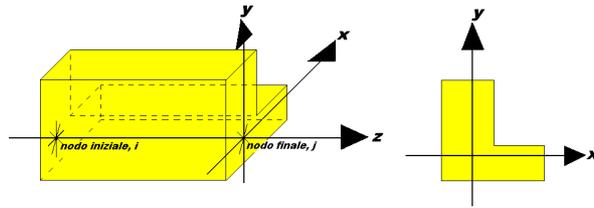
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:



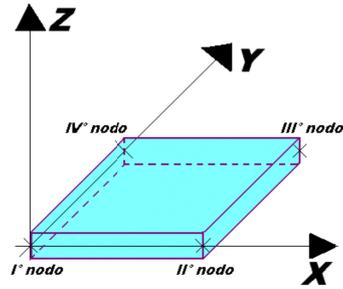
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

Il sistema di riferimento locale delle aste, inclinate o meno, è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse Z coincidente con l'asse longitudinale dell'asta ed orientamento dal nodo iniziale al nodo finale, gli assi X ed Y sono orientati come nell'archivio delle sezioni:



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali che ha l'asse X coincidente con la direzione fra il primo ed il secondo nodo di input, l'asse Y giacente nel piano dello shell e l'asse Z in direzione dello spessore:



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

[lunghezze]	= m
[forze]	= kgf / daN
[tempo]	= sec
[temperatura]	= °C

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

- 1) Carichi e momenti distribuiti lungo gli assi coordinati;
- 2) Forze e coppie nodali concentrate sui nodi.

Le forze distribuite sono da ritenersi positive se concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta, quelle concentrate sono positive se concordi con il sistema di riferimento globale.

I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nella tabella caratteristiche statiche dei profili e caratteristiche materiali.

Sez.	: Numero d'archivio della sezione
U	: Perimetro bagnato per metro di sezione
P	: Peso per unità di lunghezza
A	: Area della sezione
Ax	: Area a taglio in direzione X
Ay	: Area a taglio in direzione Y
Jx	: Momento d'inerzia rispetto all'asse X
Jy	: Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
Jt	: Momento d'inerzia torsionale
Wx	: Modulo di resistenza a flessione, asse X
Wy	: Modulo di resistenza a flessione, asse Y
Wt	: Modulo di resistenza a torsione
ix	: Raggio d'inerzia relativo all'asse X
iy	: Raggio d'inerzia relativo all'asse Y
sver	: Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b*t)$)
E	: Modulo di elasticità normale
G	: Modulo di elasticità tangenziale
lambda	: Valore massimo della snellezza
Tipo Acciaio	: Tipo di acciaio
Tipo verifica	: EvitaVerif : non esegue verifica NoVerCompr : verifica solo aste tese Completa : verifica completa
gamma	: peso specifico del materiale
Lungh/SpLim	: Rapporto fra la lunghezza dell'asta e lo spostamento limite
Tipo profilatura	: a freddo/a caldo (Dato valido solo per tipologie tubolari)
Wx Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
Wy Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
Wt Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
Ax Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
Ay Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
Iw	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

s_{amm}	: Tensione ammissibile
fe	: Tipo di acciaio (1 = Fe360; 2 = Fe430; 3 = Fe510)
Ω	: Prospetto per i coefficienti Ω (1 = a; 2 = b; 3 = c; 4 = d – Per le sezioni in legno: 5 = latifoglie dure; 6=conifere)
Caric. estra	: Coefficiente per carico estradossato per la verifica allo svergolamento
E.lim.	: Eccentricità limite per evitare la verifica allo svergolamento
Coeff.'ni'	: Coefficiente “ni”

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input dei fili fissi:

- **Filo** : Numero del filo fisso in pianta.
- **Ascissa** : Ascissa.
- **Ordinata** : Ordinata.

Si riporta di seguito il significato delle simbologie usate nelle tabelle di stampa dei dati di input delle quote di piano:

- **Quota** : Numero identificativo della quota del piano.
- **Altezza** : Altezza dallo spiccatto di fondazione.
- **Tipologia** : Le tipologie previste sono due:

0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

1 = Interpiano, ovvero quota intermedia che ha rilevanza ai fini della geometria strutturale ma la cui massa non viene considerata a questa quota ai fini sismici. I nodi a questa quota hanno spostamenti orizzontali indipendenti.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input dei pilastri.

Filo	: Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
Sez.	: Numero di archivio della sezione del pilastro
Tipologia	: Descrive le seguenti grandezze: a) La forma attraverso le sigle 'Rett.'=rettangolare; 'a T'; 'ad I'; 'a C'; 'Circ.=circolare; 'Polig.'=poligonale b) Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario
Codice	: Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:

2	7	3
6	0	8
1	5	4

Il codice zero, che è inizialmente associato al centro pilastro, permette anche degli scostamenti imposti esplicitamente del filo fisso dal centro del pilastro

dx	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta
dy	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro
Tipo	Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:

- "Secondario NTC18": si intende un elemento pilastro secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.

- "NoGerarchia": si intende un elemento pilastro non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio pilastro meshato interno a pareti)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

Tx, Ty, Tz : Valori delle rigidzze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidzza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidzza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

Rx, Ry, Rz : Valori delle rigidzze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento nella direzione della sconnessione inserita di valore pari alla rigidzza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero) (fattore di connessione) il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidzza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse del pilastro.

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa dei dati di input delle travi:

Trave	: Numero identificativo della trave alla quota in esame
Sez.	: Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione è superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore
Base x Alt.	: Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse
Filo in.	: Numero del filo fisso iniziale della trave
Filo fin.	: Numero del filo fisso finale della trave
Quota in.	: Quota dell'estremo iniziale della trave
Quota fin.	: Quota dell'estremo finale della trave
dx in	: Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dx f	: Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
dy in	: Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
dy f	: Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
Pann.	: Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
Tamp.	: Carico sulla trave dovuto a tamponature
Ball.	: Carico sulla trave dovuto a ballatoi
Espl.	: Carico sulla trave imposto dal progettista
Tot.	: Totale dei carichi verticali precedenti
Torc.	: Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Orizz.	: Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Assia.	: Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
Ali.	: Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave
Tipo	Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato: -"Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità. -"NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate)

Nel caso di vincoli particolari (situazione diversa dal doppio incastro), segue un'ulteriore tabulato relativo ai vincoli, le cui sigle hanno il seguente significato:

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:

I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

Il reale funzionamento dei vincoli (da intendersi come vincoli interni tra asta e nodo) è esplicitato dai successivi dati:

T_x, T_y, T_z : Valori delle rigidità alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidità per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

R_x, R_y, R_z : Valori delle rigidità alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidità per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidità esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE TONDA					TUBI A SEZIONE TONDA				
Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro	Sez. N.ro	Descrizione	d mm	s mm	Mat. N.ro
962	TUBO 273x12	273.0	12.0	1					

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE RETTANGOLARE					
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	s mm	Mat. N.ro
849	TUBOQ100*100	100.0	100.0	8.0	2
964	TUBOQ220x220x6	220.0	220.0	6.0	1

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI														
Sez. N.ro	U m2/m	P kg/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm
849	0.36	22.7	28.89	13.09	13.09	405.7	405.7	632.7	81.13	81.13	134.60	3.75	3.75	0.00
962	0.86	77.2	98.39	49.26	49.26	8395.9	8395.9	16791.8	615.08	615.08	1230.17	9.24	9.24	0.00
964	0.85	40.1	51.05	22.81	22.81	3886.7	3886.7	5913.8	353.34	353.34	549.23	8.73	8.73	0.00

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

DATI PER VERIFICHE EUROCODICE							
Sez. N.ro	Descrizione	Wx Plastico cm3	Wy Plastico cm3	Wt Plastico cm3	Ax Plastico cm2	Ay Plastico cm2	Iw cm6
849	TUBOQ100*100	99.18	99.18	134.60	14.44	14.44	0.0
962	TUBO 273x12	818.03	818.03	1230.17	62.64	62.64	0.0
964	TUBOQ220x220x6	408.91	408.91	549.23	25.52	25.52	0.0

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO

CARATTERISTICHE MATERIALE								
Mat. N.ro	E kg/cmq	G kg/cmq	lambda max	Tipo Acciaio	Verifica	Gamma kg/mc	Lung/ SpLim	Tipo Profilat.
1	2100000	850000	200.0	S275	Completa	7850	100	a Caldo
2	2100000	850000	200.0	S275	Completa	7850	250	a Freddo

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	10	5	0	80	CopNeve<1k	0.5	0.2	0.0		Pannelli fotovoltaici + neve
2	0	500	200	0	Categ. F	0.7	0.7	0.6		platea gabina
3	0	300	300	80	Categ. A	0.7	0.5	0.3		vasca raccolta oli

DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	25.61	Altezza edificio (m)	4.50
Massima dimens. dir. Y (m)	4.16	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II Cu=1.0
Longitudine Est (Grd)	14.49576	Latitudine Nord (Grd)	37.52453
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
Sistema Costruttivo Dir.1	Acciaio	Sistema Costruttivo Dir.2	Acciaio
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0.00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0.63	Periodo di Ritorno Anni	50.00
Accelerazione Ag/g	0.04	Periodo T'c (sec.)	0.28

Fo	2.50	Fv	0.70
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.50	Periodo TB (sec.)	0.15
Periodo TC (sec.)	0.45	Periodo TD (sec.)	1.77
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0.10	Periodo di Ritorno Anni	475.00
Accelerazione Ag/g	0.10	Periodo T'c (sec.)	0.46
Fo	2.58	Fv	1.11
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.50	Periodo TB (sec.)	0.21
Periodo TC (sec.)	0.62	Periodo TD (sec.)	2.01
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 1			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	MEDIA 1.00	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Mensola 1.60
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 2			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	MEDIA 1.00	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Mensola 1.60
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1.21	Verif. Instabilita' acciaio:	1.21
Legno per comb. eccez.	1.00	Legno per comb. fundament.:	1.30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1.10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1.20
FRP Collasso Tipo 'B'	1.25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1.50
FRP Resist. Press/Fless	1.00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1.20
FRP Resist. Confinamento	1.10		

DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI DI CALCOLO PER AZIONE NEVE

Zona Geografica	II	Coefficiente Termico	1.00
Altitudine sito s.l.m. (m)	350	Coefficiente di forma	0.80
Tipo di Esposizione	Normale	Coefficiente di esposizione	1.00
Carico di riferimento kg/mq	130	Carico neve di calcolo kg/mq	104.00

Il calcolo della neve e' effettuato in base al punto 3.4 del D.M. 2018 e relative modifiche e integrazioni riportate nella Circolare del 21/01/2019

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0.00	0.00		2	2.65	0.00
3	5.30	0.00		4	7.95	0.00
5	10.60	0.00		6	13.25	0.00
7	15.90	0.00		8	0.88	0.00
9	0.88	2.08		10	0.88	-2.08
11	0.88	-1.04		12	1.77	0.00
13	1.77	2.08		14	1.77	-2.08
15	1.77	-1.04		16	3.53	0.00
17	3.53	2.08		18	3.53	-2.08
19	3.53	-1.04		20	4.42	0.00
21	4.42	2.08		22	4.42	-2.08
23	4.42	-1.04		24	6.18	0.00
25	6.18	2.08		26	0.00	2.08
27	2.65	2.08		28	5.30	2.08
29	7.95	2.08		30	10.60	2.08
31	13.25	2.08		32	15.90	2.08
33	6.18	-2.08		34	6.18	-1.04
35	7.07	0.00		36	7.07	2.08
37	7.07	-2.08		38	7.07	-1.04

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0.00	0.00		2	2.65	0.00
39	8.83	0.00		40	8.83	2.08
41	8.83	-2.08		42	8.83	-1.04
43	9.72	0.00		44	9.72	2.08
45	9.72	-2.08		46	9.72	-1.04
47	11.48	0.00		48	11.48	2.08
49	11.48	-2.08		50	11.48	-1.04
51	0.00	-2.08		52	2.65	-2.08
53	5.30	-2.08		54	7.95	-2.08
55	10.60	-2.08		56	13.25	-2.08
57	15.90	-2.08		58	12.37	0.00
59	12.37	2.08		60	12.37	-2.08
61	12.37	-1.04		62	14.13	0.00
63	14.13	2.08		64	14.13	-2.08
65	14.13	-1.04		66	15.02	0.00
67	15.02	2.08		68	15.02	-2.08
69	15.02	-1.04		70	-0.88	0.00
71	-0.88	2.08		72	-0.88	-2.08
73	-0.88	-1.04		74	23.85	2.08
75	23.85	-2.08		76	0.00	-1.04
77	2.65	-1.04		78	5.30	-1.04
79	7.95	-1.04		80	10.60	-1.04
81	13.25	-1.04		82	15.90	-1.04
83	23.85	-1.04		84	24.73	2.08
85	23.85	0.00		86	24.73	-2.08
87	24.73	-1.04		88	24.73	0.00
89	22.97	2.08		90	22.97	-2.08
91	22.97	-1.04		92	22.97	0.00
93	16.78	0.00		94	16.78	2.08
95	16.78	-2.08		96	16.78	-1.04
97	17.66	0.00		98	17.66	2.08
99	17.66	-2.08		100	17.66	-1.04
101	18.55	0.00		102	18.55	2.08
103	18.55	-2.08		104	18.55	-1.04
105	22.09	2.08		106	22.09	-2.08
107	22.09	-1.04		108	22.09	0.00
109	21.20	2.08		110	21.20	-2.08
111	21.20	-1.04		112	21.20	0.00
113	19.43	0.00		114	19.43	2.08
115	19.43	-2.08		116	19.43	-1.04
117	20.31	0.00		118	20.31	2.08
119	20.31	-2.08		120	20.31	-1.04

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp		Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp	
			XY	Alt.				XY	Alt.
0	0.00	Piano Terra			1	3.30	Piano sismico	NO	NO

PILASTRI IN ACCIAIO QUOTA 3.3 m

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia	Ang. (Grd)	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	962	TUBO_273x12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
4	962	TUBO_273x12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.
7	962	TUBO_273x12	0.00	0.00	0.00	101	SismoResist.

DIMENSIONAMENTO FV FISSO

AGRIVOLTAICO

DATI GENERALI		QUOTE		SCOSTAMENTI								CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elemento fini sismici	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia	Ali %	Crit N.ro
1	849	Tel.SismoRes.	0	8	9	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
2	849	Tel.SismoRes.	0	12	13	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
66	964	Tel.SismoRes.	0	12	2	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
67	964	Tel.SismoRes.	0	16	20	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
68	964	Tel.SismoRes.	0	20	3	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
69	964	Tel.SismoRes.	0	24	35	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
70	964	Tel.SismoRes.	0	35	4	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
71	964	Tel.SismoRes.	0	39	43	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
72	964	Tel.SismoRes.	0	43	5	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
73	964	Tel.SismoRes.	0	47	58	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
74	964	Tel.SismoRes.	0	58	6	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
75	849	Tel.SismoRes.	0	76	1	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
76	849	Tel.SismoRes.	0	77	2	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
77	849	Tel.SismoRes.	0	78	3	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
78	849	Tel.SismoRes.	0	79	4	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
79	849	Tel.SismoRes.	0	80	5	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
80	849	Tel.SismoRes.	0	81	6	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
81	849	Tel.SismoRes.	0	82	7	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
82	964	Tel.SismoRes.	0	62	66	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
83	964	Tel.SismoRes.	0	66	7	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
84	964	Tel.SismoRes.	0	97	101	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
85	964	Tel.SismoRes.	0	101	113	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
86	964	Tel.SismoRes.	0	108	92	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
87	964	Tel.SismoRes.	0	112	108	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
88	964	Tel.SismoRes.	0	113	117	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
89	964	Tel.SismoRes.	0	117	112	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	95	0	0	0	30	101
90	849	Tel.SismoRes.	0	85	74	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
91	849	Tel.SismoRes.	0	88	84	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	42	0	0	42	0	0	0	0	101
92	849	Tel.SismoRes.	0	92	89	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
93	849	Tel.SismoRes.	0	93	94	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
94	849	Tel.SismoRes.	0	97	98	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
95	849	Tel.SismoRes.	0	101	102	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
96	849	Tel.SismoRes.	0	108	105	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
97	849	Tel.SismoRes.	0	112	109	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
98	849	Tel.SismoRes.	0	113	114	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
99	849	Tel.SismoRes.	0	117	118	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	120	84	0	0	84	0	0	0	0	101
100	849	Tel.SismoRes.	0	83	85	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
101	849	Tel.SismoRes.	0	87	88	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101
102	849	Tel.SismoRes.	0	91	92	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
103	849	Tel.SismoRes.	0	96	93	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
104	849	Tel.SismoRes.	0	100	97	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
105	849	Tel.SismoRes.	0	104	101	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
106	849	Tel.SismoRes.	0	107	108	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
107	849	Tel.SismoRes.	0	111	112	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
108	849	Tel.SismoRes.	0	116	113	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
109	849	Tel.SismoRes.	0	120	117	3.30	3.30	0	0	0	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
110	849	Tel.SismoRes.	0	75	83	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
111	849	Tel.SismoRes.	0	86	87	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	42	0	0	0	42	0	0	0	0	101
112	849	Tel.SismoRes.	0	90	91	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
113	849	Tel.SismoRes.	0	95	96	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
114	849	Tel.SismoRes.	0	99	100	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
115	849	Tel.SismoRes.	0	103	104	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
116	849	Tel.SismoRes.	0	106	107	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
117	849	Tel.SismoRes.	0	110	111	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
118	849	Tel.SismoRes.	0	115	116	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101
119	849	Tel.SismoRes.	0	119	120	3.30	3.30	0	0	-120	0	0	0	84	0	0	0	84	0	0	0	0	101

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.75	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	1.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	1.50	1.05	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	-1.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	-0.30

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	0.30	0.30	0.30	0.30											

DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.Coperture	0.00	0.00	0.00	0.00
Var.NoMassa	0.30	0.30	0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 0	-0.30	0.30	-0.30	0.30
Corr. Tors. dir. 90	-1.00	-1.00	1.00	1.00
Sisma direz. grd 0	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.50	1.00
Var.Coperture	1.00	0.50
Var.NoMassa	1.00	0.70
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00	0.20
Var.Coperture	0.20	0.00
Var.NoMassa	0.50	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Neve h<=1000	0.00
Var.Coperture	0.00
Var.NoMassa	0.30
Corr. Tors. dir. 0	0.00
Corr. Tors. dir. 90	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle forze di piano modali.

Massa eccitata	: <i>Sommatoria delle masse efficaci, estesa a tutti i modi considerati ed espressa come forza peso</i>
Massa totale	: <i>Massa sismica di tutti i piani espressa come forza peso</i>
Rapporto	: <i>Rapporto tra Massa eccitata e Massa totale. Deve essere secondo la norma non inferiore a 0,85</i>
Modo	: <i>Numero del modo di vibrazione</i>
Fattore Modale	: <i>Coefficiente di partecipazione modale</i>
Fmod/Fmax	: <i>Influenza percentuale del modo attuale rispetto a quello di massimo effetto</i>
Massa Mod. Eff.	: <i>Massa modale efficace</i>
Mmod/Mmax	: <i>Percentuale di massa eccitata per il singolo modo</i>
Piano	: <i>Numero del piano sismico</i>
FX	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione X del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
FY	: <i>Forza di piano agente con direzione parallela alla direzione Y del sistema di riferimento globale e applicata nell'origine delle coordinate</i>
Mt	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale</i>
Mom.Ecc. 5%	: <i>Momento torcente di piano rispetto all'asse Z del sistema di riferimento globale relativo ad una eccentricità accidentale pari al 5% della dimensione massima del piano in direzione ortogonale alla direzione del sisma. Se in questa colonna non è stampato nulla l'effetto torsionale accidentale è tenuto in conto incrementando le sollecitazioni di verifica con il fattore delta (vedi punto 4.5.2)</i>

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Filo N.ro	: Numero del filo del nodo inferiore o superiore
Quota inf/sup	: Quota del nodo inferiore e del nodo superiore
Nodo inf/sup	: Numero dei nodi inferiore e superiore per la determinazione degli spostamenti sismici relativi
Sisma N.ro	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Combin N.ro	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Spostam. Calcolo	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.D.
Spostam. Limite	: valore dello spostamento limite per lo S.L.D.
Sisma N.ro	: Numero del sisma per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Combin N.ro	: Numero della combinazione per cui è massimo il valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Spostam. Calcolo	: valore dello spostamento totale calcolato per lo S.L.O.
Spostam. Limite	: valore dello spostamento limite per lo S.L.O.

• VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO / LEGNO

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in acciaio e di verifica aste in legno.

Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Cmb N.r	: Numero della combinazione per la quale si è avuta la condizione più gravosa (rapporto di verifica massimo). La combinazione 0, se presente, si riferisce alle verifiche delle aste in legno, costruita con la sola presenza dei carichi permanenti ($1.3 \cdot G1 + 1.5 \cdot G2$). Seguono le caratteristiche associate alla combinazione:
N Sd	: Sforzo normale di calcolo
MxSd	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
MySd	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
VxSd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
VySd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
T Sd	: Torsione di calcolo
N Rd	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
MxV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore X locale ridotto per presenza di azione tagliante. Per le sezioni di classe 3 è sempre il momento limite elastico, per quelle di classe 1 e 2 è il momento plastico. Se inoltre la tipologia della sezione è doppio T, tubo tondo, tubo rettangolare e piatto, il momento è ridotto dall'eventuale presenza dello sforzo normale
MyV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente
VxplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
VyplRd	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
T Rd	: Torsione resistente
fy rid	: Resistenza di calcolo del materiale ridotta per presenza dell'azione tagliante
Rap %	: Rapporto di verifica moltiplicato per 100. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100. La formula utilizzata in verifica è la n.ro 6.41 di EC3. Tale formula nel caso di sezione a doppio T coincide con le formule del DM 2008 n.ro 4.2.39 e del DM 2018 n.ro 4.2.39.
Sez.N	: Numero di archivio della sezione
Ac	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici. Sostituisce il dato 'Sez.N.' se l'incremento dei carichi statici è maggiore di 1
Qn	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
Asta	: Numerazione dell'asta

Per le strutture dissipative, nei pilastri, sono stati tenuti in conto i fattori di sovrarresistenza riportati nella Tab. 7.5.I delle NTC 2008 e par 7.5.1 delle NTC2018

L'ultima riga delle quattro relative a ciascuna asta, si riferisce ai valori utili ad effettuare le verifiche di instabilità:

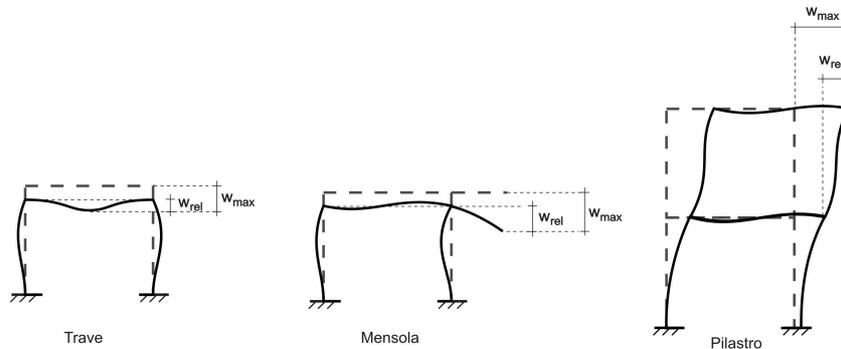
l	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
ϵ	: $(235/f_y)^{(1/2)}$. Se il valore è maggiore di 1 significa che il programma

ha classificato la sezione, originariamente di classe 4, come sezione di classe 3 secondo il comma (9) del punto 5.5.2 dell'EC3 in base alla tensione di compressione massima. Per tali aste non sono state effettuate le verifiche di instabilità come previsto nel comma (10) dell'EC3 (vedi anche pto C4.2.3.1).

Lmd	: Snellezza lambda
R%pf	: Rapporto di verifica per l'instabilità alla presso-flessione moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.32]. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100
R%ft	: Rapporto di verifica per l'instabilità flessio-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
Wmax	: Spostamento massimo
Wrel	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
Wlim	: Spostamento limite

Gli spostamenti Wmax e Wrel, essendo legati alle verifiche di esercizio, sono calcolati combinando i canali di carico con i coefficienti delle matrici SLE.

Per una più agevole comprensione del significato dei dati Wmax e Wrel, si può fare riferimento alla figura seguente:



Quindi ai fini della verifica è sufficiente che risulti $W_{rel} \leq W_{lim}$, essendo del tutto normale che l'asta possa risultare verificata anche con $W_{max} > W_{lim}$.

Se:

Rap %	: 111 La sezione non verifica per taglio elevato
Rap %	: 444 Sezione non verificata in automatico perché di classe 4

Per le sezioni in legno vengono modificate le seguenti colonne:

N Rd $\rightarrow \sigma_n$: Tensione normale dovuta a sforzo normale
MxV.Rd $\rightarrow \sigma_{M_x}$: Tensione normale dovuta a momento M_x
MyV.Rd $\rightarrow \sigma_{M_y}$: Tensione normale dovuta a momento M_y
VxplRd $\rightarrow \tau_x$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_x
VyplRd $\rightarrow \tau_y$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_y
T Rd $\rightarrow \tau_{M_t}$: Tensione tangenziale da momento torcente
fy rid \rightarrow Rapp. Fless	: Rapporto di verifica per la flessione composta secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.6a], [4.4.6b], [4.4.7a], [4.4.7b]. Viene riportato il valore più alto fra tutte le varie combinazioni e si intende verificato, come tutti gli altri rapporti, se il valore è minore di uno
Rap % \rightarrow Rapp.Taglio	: Rapporto di verifica per il taglio o la torsione secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.8], [4.4.9] avendo sovrapposto gli effetti con la [4.4.10] nel caso di taglio e torsione agenti contemporaneamente
clas. \rightarrow KcC	: Coefficiente di instabilità di colonna ($K_{crit,c}$) determinato dalle

lmd → KcM	<i>formule dei DM 2008/2018 [4.4.15]</i> : Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle <i>formule dei DM 2008/2018 [4.4.12]</i>
R%pf → Rx	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento Y
R%ft → Ry	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento X

Gli spostamenti W_{max} e W_{rel} sono calcolati secondo le formule [2.2] e [2.3] dell'Eurocodice 5. In particolare si sommano gli spostamenti istantanei delle combinazioni SLE Rare con quelli a tempo infinito delle combinazioni SLE Quasi Permanenti. Quindi indicando con U^p gli spostamenti istantanei dei carichi permanenti e con U^q quelli dei carichi variabili lo spostamento finale vale:

$$U_{fin} = U^p + K_{def} * U^p + U^q + K_{def} * \phi_2 * U^q$$

PULSAZIONI E MODI DI VIBRAZIONE													
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLC X	Sd/g SLC Y	Piano N.ro	X (m)	Y (m)	Rot (rad)
1	18.239	0.34450	5.0		0.189	0.293	0.293			1	-0.02430	0.206410	0.002938
2	18.501	0.33961	5.0		0.189	0.293	0.293			1	-.232298	0.088675	-.006849
3	22.741	0.27630	5.0		0.189	0.293	0.293			1	-.077621	-.410712	0.031724

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.										
SISMA DIREZIONE: 0°										
Massa eccitata (t): 16.87 Massa totale (t): 16.87 Rapporto:1										
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)	
1	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.17	
2	4.015	100.00	16.12	95.56	1	3.05	-0.06	7.40		
3	0.867	21.59	0.75	4.45	1	0.14	0.06	-4.76		

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.										
SISMA DIREZIONE: 0°										
Massa eccitata (t): 16.87 Massa totale (t): 16.87 Rapporto:1										
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)	
1	0.000	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.26	
2	4.015	100.00	16.12	95.56	1	4.72	-0.09	11.46		
3	0.867	21.59	0.75	4.45	1	0.22	0.09	-7.37		

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.D.										
SISMA DIREZIONE: 90°										
Massa eccitata (t): 16.87 Massa totale (t): 16.87 Rapporto:1										
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)	
1	4.091	100.00	16.74	99.20	1	0.00	3.16	3.23	4.09	
2	0.078	1.91	0.01	0.04	1	-0.06	0.00	-0.14		
3	0.362	8.85	0.13	0.78	1	0.06	0.02	-1.99		

FATTORI E FORZE DI PIANO MODALI S.L.V.										
SISMA DIREZIONE: 90°										
Massa eccitata (t): 16.87 Massa totale (t): 16.87 Rapporto:1										
Modo N.ro	Fattore Modale	Fmod/Fmax (%)	Massa Mod Eff. (t)	Mmod/Mtot %	Piano N.ro	FX (t)	FY (t)	Mt (t*m)	Mom.Ecc. 5% (t*m)	
1	4.091	100.00	16.74	99.20	1	0.00	4.90	5.01	6.33	
2	0.078	1.91	0.01	0.04	1	-0.09	0.00	-0.22		
3	0.362	8.85	0.13	0.78	1	0.09	0.04	-3.08		

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI													
IDENTIFICATIVO				INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.					
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma N.ro	Co bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma N.ro	Co bin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Stringa di Controllo Verifica
1	0.00	3.30	1	2	2	29	19.298	16.500					NON VERIFICATO
4	0.00	3.30	3	4	2	29	18.576	16.500					NON VERIFICATO
7	0.00	3.30	5	6	2	19	19.020	16.500					NON VERIFICATO
85	0.00	3.30	7	8	2	19	20.791	16.500					NON VERIFICATO

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO			
COLONNE IN ACCIAIO			
Classe Acciaio	Gamma ov	Omega	Incres. Sollecit
S275	1.25	0.000	1.000

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.																					
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																					
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxplRd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %			
Sez.N. 962	1	3.30		2	-7761	0	0	0	2813	0	223616	18530	18530	82195	82195	16142	2273	3			
TUBO_273x1	qn=	0		29	-3610	5542	-532	322	3359	39	223616	18575	18575	82195	82195	16142	2273	9			
Asta: 1	1	0.00		29	-3738	11085	-1064	322	3359	39	223616	18574	18574	82195	82195	16142	2273	36			
Instab.:l=	330.0	β1=		231.0	-3738	5641	2340	cl=	1 ε=	0.92	lmd=	25	Rpf=	45	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	12.7	12.7	33.0	m
Sez.N. 962	4	3.30		2	-14417	0	0	0	2813	0	223616	18416	18416	82195	82195	16142	2273	6			
TUBO_273x1	qn=	0		29	-6385	5270	-532	322	3194	39	223616	18547	18547	82195	82195	16142	2273	8			

DIMENSIONAMENTO fv - fisso

AGRIVOLTAICO

Asta:	2	4	0.00	29	-6513	10540	-1064	322	3194	39	223616	18546	18546	82195	82195	16142	2273	33
Instab.:=		330.0	$\beta^* =$	231.0	-6513	4887	2340	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 25	Rpf= 42	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.7	12.7	33.0	m	
Sez.N.	962	7	3.30	2	-14245	0	0	0	2812	0	223616	18419	18419	82195	82195	16142	2273	6
TUBO_273x1	qn=	0	19	-6313	5428	649	-393	3290	-155	223616	18548	18548	82195	82195	16142	2273	9	
Asta:	3	7	0.00	19	-6441	10856	1298	-393	3290	-155	223616	18547	18547	82195	82195	16142	2273	35
Instab.:=		330.0	$\beta^* =$	231.0	-6441	6514	779	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 25	Rpf= 42	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.7	12.7	33.0	m	
Sez.N.	962	85	3.30	2	-7892	0	0	0	2812	0	223616	18528	18528	82195	82195	16142	2273	4
TUBO_273x1	qn=	0	19	-3664	6097	649	-393	3695	-155	223616	18574	18574	82195	82195	16142	2273	11	
Asta:	4	85	0.00	19	-3792	12194	1298	-393	3695	-155	223616	18573	18573	82195	82195	16142	2273	44
Instab.:=		330.0	$\beta^* =$	330.0	-3792	5715	2382	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 35	Rpf= 45	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.7	12.7	33.0	m	
Sez.N.	849	8	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	5	9	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	21.7	11.9	19.2	m	
Sez.N.	849	12	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	6	13	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	27.1	10.5	19.2	m	
Sez.N.	849	16	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	7	17	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	32.1	7.4	19.2	m	
Sez.N.	849	20	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	8	21	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.3	8.4	19.2	m	
Sez.N.	849	24	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	9	25	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24.1	11.3	19.2	m	
Sez.N.	849	35	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	10	36	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18.8	10.5	19.2	m	
Sez.N.	849	51	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1	
Asta:	11	76	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=		120.1	$\beta^* =$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7.1	0.6	9.6	m	
Sez.N.	849	39	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	12	40	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.1	8.3	19.2	m	
Sez.N.	849	43	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	13	44	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18.0	8.9	19.2	m	
Sez.N.	849	47	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	14	48	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22.0	7.8	19.2	m	
Sez.N.	849	58	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	15	59	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22.0	7.7	19.2	m	
Sez.N.	849	62	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	16	63	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0	
Instab.:=		240.1	$\beta^* =$	168.1	-184	288	0	cl= 1	$\epsilon =$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18.1	8.9	19.2	m	

																	m	
Sez.N.	849	66	3.30	2	-184	-384	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	17	67	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	β^* =		168.1	-184	288	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.2	8.3	19.2	m	
																	m	
Sez.N.	964	7	3.30	2	0	-8680	0	0	6828	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	93
TUBOQ220x2	qn=	-135		2	0	-5684	0	0	6761	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	61
Asta:	18	93	3.30	2	0	-2717	0	0	6694	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	29
Instab.:l=	88.2	β^* =		61.7	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13.3	0.5	8.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	70	3.30	2	-110	-228	0	0	190	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	10
TUBOQ100*1	qn=	-56		2	-55	-57	0	0	95	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	19	71	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	β^* =		168.1	-110	171	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 44	Rpf= 8	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9.8	9.8	19.2	m	
																	m	
Sez.N.	849	73	2.70	2	45	-57	0	0	-828	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
TUBOQ100*1	qn=	-56		2	72	-569	0	0	-876	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	25
Asta:	20	70	3.30	2	100	-1109	0	0	-923	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	49
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9.0	0.8	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	11	2.70	2	1668	-96	-856	-2177	22	-494	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	21
TUBOQ100*1	qn=	-92		1	1681	-29	941	-1855	-1	-421	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	24
Asta:	21	8	3.30	2	1760	-165	1758	-2177	-138	-494	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	67
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13.2	0.8	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	15	2.70	2	1526	-96	-668	-1700	-60	-386	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	14
TUBOQ100*1	qn=	-92		34	994	-9	408	-733	0	-166	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6
Asta:	22	12	3.30	2	1618	-264	1373	-1700	-220	-386	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	47
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	19.2	0.6	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	19	2.70	2	1405	-96	-23	-57	-130	-13	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1451	-198	12	-57	-209	-13	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
Asta:	23	16	3.30	2	1497	-347	46	-57	-289	-13	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	5
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24.8	0.3	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	23	2.70	2	1382	-96	315	800	-143	181	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1428	-206	-166	800	-223	181	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	24	20	3.30	2	1474	-364	-646	800	-303	181	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.6	0.4	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	34	2.70	2	1362	-96	704	1792	-155	406	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	15
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1408	-213	-371	1792	-235	406	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	7
Asta:	25	24	3.30	2	1454	-377	-1447	1792	-314	406	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	53
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.0	0.7	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	38	2.70	2	1358	-96	606	1541	-157	349	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	12
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1404	-214	-319	1541	-237	349	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6
Asta:	26	35	3.30	2	1450	-380	-1244	1541	-317	349	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	42
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9.8	0.6	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	42	2.70	2	1354	-96	-265	-673	-159	-153	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1401	-215	140	-673	-239	-153	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	27	39	3.30	2	1447	-382	544	-673	-319	-153	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	15
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7.1	0.4	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	46	2.70	2	1354	-96	-390	-991	-159	-225	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1400	-215	205	-991	-239	-225	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	28	43	3.30	2	1446	-383	800	-991	-319	-225	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	23
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9.8	0.5	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	50	2.70	2	1353	-96	-119	-302	-159	-69	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	1399	-216	63	-302	-239	-69	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
Asta:	29	47	3.30	2	1445	-383	244	-302	-319	-69	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	8
Instab.:l=	120.1	β^* =		84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.3	0.3	4.8	m	
																	m	
Sez.N.	849	1	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	30	26	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	β^* =		168.1	-184	287	0	cl= 1	ϵ = 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.1	11.2	19.2	m	
																	m	
Sez.N.	849	2	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92		2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	31	27	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0

DIMENSIONAMENTO fv - fisso

AGRIVOLTAICO

Instab.:=	240.1	$\beta^*:=$	168.1	-184	287	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	30.7	8.4	19.2	m		
Sez.N.	849	3	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	32	28	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:=	240.1	$\beta^*:=$	168.1	-184	287	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	28.5	10.2	19.2	m		
Sez.N.	849	4	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	33	29	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:=	240.1	$\beta^*:=$	168.1	-184	287	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.3	7.9	19.2	m		
Sez.N.	849	5	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	34	30	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:=	240.1	$\beta^*:=$	168.1	-184	287	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	20.6	8.5	19.2	m		
Sez.N.	849	6	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	35	31	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:=	240.1	$\beta^*:=$	168.1	-184	287	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	20.6	8.5	19.2	m		
Sez.N.	849	61	2.70	2	1353	-96	111	283	-160	64	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1399	-216	-59	283	-239	64	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2	
Asta:	36	58	3.30	2	1445	-383	-229	283	-319	64	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	8
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.4	0.3	4.8	m		
Sez.N.	849	65	2.70	2	1353	-96	389	989	-160	224	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1399	-216	-205	989	-239	224	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4	
Asta:	37	62	3.30	2	1445	-383	-798	989	-319	224	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	23
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9.9	0.5	4.8	m		
Sez.N.	849	69	2.70	2	1353	-96	271	690	-159	156	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1399	-216	-143	690	-239	156	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3	
Asta:	38	66	3.30	2	1445	-383	-557	690	-319	156	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	15
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7.2	0.4	4.8	m		
Sez.N.	964	85	3.30	2	0	-1960	0	0	1203	-89	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	21
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-1444	0	0	0	1136	-89	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	16
Asta:	39	88	3.30	2	0	-958	0	0	1069	-89	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	10
Instab.:=	88.2	$\beta^*:=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.0	0.1	8.8	m		
Sez.N.	849	72	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-56	2	27	-14	0	0	0	-48	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	40	73	2.70	2	55	-57	0	0	-95	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	17.6	9.3	9.6	m		
Sez.N.	849	10	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	41	11	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.2	0.9	9.6	m		
Sez.N.	849	14	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	42	15	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	20.3	1.1	9.6	m		
Sez.N.	849	18	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	43	19	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.0	1.3	9.6	m		
Sez.N.	849	22	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	44	23	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24.9	1.3	9.6	m		
Sez.N.	849	33	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1
Asta:	45	34	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Instab.:=	120.1	$\beta^*:=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16.4	1.3	9.6	m		

Sez.N.	849	37	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	46	38	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	11.1	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	41	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	47	42	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	8.5	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	45	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	48	46	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	11.2	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	49	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	49	50	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	15.7	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	60	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	50	61	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	15.7	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	64	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	51	65	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	11.3	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	68	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	52	69	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	8.6	1.3	9.6	m
Sez.N.	964	92	3.30	2	0	1553	0	0	-5188	-49	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	17			
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-749	0	0	-5255	-49	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	8				
Asta:	53	85	3.30	2	0	-3082	0	0	-5322	-49	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	33			
Instab.:l=	88.2	β^* =	61.7	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	14.6	0.1	8.8	m
Sez.N.	849	7	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17			
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Asta:	54	32	4.50	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
Instab.:l=	240.1	β^* =	168.1	-184	287	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	44	Rpf=	13	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	14.3	7.9	19.2	m
Sez.N.	849	52	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	55	77	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	24.5	1.2	9.6	m
Sez.N.	849	53	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	56	78	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	21.4	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	54	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	57	79	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	7.9	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	55	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	58	80	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	14.0	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	56	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	59	81	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	14.0	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	57	2.10	34	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	60	82	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Instab.:l=	120.1	β^* =	84.0	0	0	0	cl=	1	ϵ =	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	7.9	1.3	9.6	m

																	m
Sez.N.	964	70	3.30	2	0	0	0	-1069	880	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	0
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-486	0	0	-1136	880	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	5
Asta:	61	1	3.30	2	0	-1002	0	-1203	880	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	11
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.6	0.0	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	1	3.30	2	0	-2304	0	5191	483	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	25
TUBOQ220x2	qn=	-135	34	0	-77	0	0	2239	322	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	1
Asta:	62	8	3.30	2	0	2215	0	5057	483	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	24
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.0	0.0	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	2	3.30	2	0	4406	0	687	80	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	47
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	4694	0	0	620	80	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	51
Asta:	63	16	3.30	2	0	4953	0	553	80	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	53
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24.7	0.4	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	3	3.30	2	0	3398	0	-3817	13	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	37
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	1700	0	0	-3884	13	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	18
Asta:	64	24	3.30	2	0	-28	0	-3951	13	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	0
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	20.3	0.1	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	4	3.30	2	0	-8609	0	6096	2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	93
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-5936	0	0	6029	2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	64
Asta:	65	39	3.30	2	0	-3292	0	5962	2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	35
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.8	0.5	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	5	3.30	2	0	1914	0	1591	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	21
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	2601	0	0	1524	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	28
Asta:	66	47	3.30	2	0	3259	0	1457	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	35
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.7	0.2	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	6	3.30	2	0	2429	0	-2913	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	26
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	1130	0	0	-2980	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	12
Asta:	67	62	3.30	2	0	-199	0	-3047	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	2
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.7	0.1	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	93	3.30	2	0	-3599	0	5327	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	39
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-1265	0	0	5260	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	14
Asta:	68	97	3.30	2	0	1040	0	5193	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	11
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.9	0.1	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	8	3.30	2	0	909	0	3690	265	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	10
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	2529	0	0	3623	265	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	27
Asta:	69	12	3.30	2	0	4119	0	3555	265	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	44
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	19.5	0.2	8.9	m	
m																	
Sez.N.	964	12	3.30	2	0	3099	0	2188	145	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	33
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	4049	0	0	2121	145	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	44
Asta:	70	2	3.30	2	0	4969	0	2054	145	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	53
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.2	0.3	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	16	3.30	2	0	4918	0	-815	44	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	53
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	4542	0	0	-882	44	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	49
Asta:	71	20	3.30	2	0	4137	0	-949	44	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	45
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	24.7	0.4	8.9	m	
m																	
Sez.N.	964	20	3.30	2	0	4617	0	-2317	24	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	50
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	3581	0	0	-2384	24	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	39
Asta:	72	3	3.30	2	0	2515	0	-2451	24	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	27
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.6	0.3	8.8	m	
m																	
Sez.N.	964	24	3.30	2	0	1047	0	-5319	7	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	11
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-1324	0	0	-5386	7	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	14
Asta:	73	35	3.30	2	0	-3725	0	-5453	7	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	40
Instab.:l=	88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16.2	0.1	8.9	m	
m																	
Sez.N.	964	35	3.30	2	0	-2801	0	-6821	4	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	30
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	-5823	0	0	-6888	4	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	63
Asta:	74	4	3.30	2	0	-8876	0	-6955	4	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	96
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13.3	0.5	8.8	m	
m																	

Sez.N.	964	39	3.30	2	0	-3696	0	0	4594	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	40
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	-1675	0	0	4527	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	18
Asta:	75	43	3.30	2	0	315	0	0	4460	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	3
Instab.:l=		88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13.3	0.1	8.9	m	m
Sez.N.	964	43	3.30	2	0	-279	0	0	3092	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	3
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	1069	0	0	3025	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	12
Asta:	76	5	3.30	2	0	2389	0	0	2958	1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	26
Instab.:l=		88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	14.6	0.1	8.8	m	m
Sez.N.	964	47	3.30	2	0	3078	0	0	90	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	33
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	3104	0	0	-4	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	33
Asta:	77	58	3.30	2	0	3098	0	0	-45	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	33
Instab.:l=		88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.8	0.3	8.9	m	m
Sez.N.	964	58	3.30	2	0	3268	0	0	-1412	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	35
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	2630	0	0	-1479	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	28
Asta:	78	6	3.30	2	0	1963	0	0	-1546	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	21
Instab.:l=		88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	15.7	0.2	8.8	m	m
Sez.N.	849	76	2.70	2	1926	-96	-853	-2170	171	-492	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	20
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1972	-17	450	-2170	91	-492	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	7
Asta:	79	1	3.30	2	2018	14	1753	-2170	11	-492	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	66
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6.6	0.8	4.8	m	m
Sez.N.	849	77	2.70	2	1447	-96	-369	-939	-105	-213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	5
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1493	-183	195	-939	-185	-213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	80	2	3.30	2	1539	-318	759	-939	-265	-213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	20
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.2	0.4	4.8	m	m
Sez.N.	849	78	2.70	2	1368	-96	579	1473	-151	334	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	11
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1414	-210	-305	1473	-230	334	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6
Asta:	81	3	3.30	2	1460	-373	-1189	1473	-310	334	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	40
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	20.1	0.6	4.8	m	m
Sez.N.	849	79	2.70	2	1355	-96	175	444	-158	101	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1401	-215	-92	444	-238	101	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	82	4	3.30	2	1447	-382	-359	444	-318	101	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	10
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6.5	0.4	4.8	m	m
Sez.N.	849	80	2.70	2	1353	-96	-311	-791	-160	-179	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1399	-215	164	-791	-239	-179	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	83	5	3.30	2	1445	-383	638	-791	-319	-179	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	18
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.6	0.4	4.8	m	m
Sez.N.	849	81	2.70	2	1353	-96	305	777	-160	176	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1399	-216	-161	777	-239	176	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	84	6	3.30	2	1445	-383	-627	777	-319	176	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.7	0.4	4.8	m	m
Sez.N.	849	82	2.70	2	1353	-96	-157	-400	-160	-91	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	1399	-216	83	-400	-239	-91	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2
Asta:	85	7	3.30	2	1445	-383	323	-400	-319	-91	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	9
Instab.:l=		120.1	$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6.5	0.4	4.8	m	m
Sez.N.	964	62	3.30	2	0	394	0	0	-4414	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	4
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	-1577	0	0	-4482	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	17
Asta:	86	66	3.30	2	0	-3577	0	0	-4549	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	38
Instab.:l=		88.6	$\beta^*l=$	62.0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	13.4	0.1	8.9	m	m
Sez.N.	964	66	3.30	2	0	-3163	0	0	-5917	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	34
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	-5787	0	0	-5984	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	62
Asta:	87	7	3.30	2	0	-8441	0	0	-6050	0	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	91
Instab.:l=		88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	12.8	0.5	8.8	m	m
Sez.N.	964	97	3.30	2	0	15	0	0	3826	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	0
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	1688	0	0	3759	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	18
Asta:	88	101	3.30	2	0	3331	0	0	3692	-1	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	36
Instab.:l=		88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	19.7	0.1	8.8	m	m
Sez.N.	964	101	3.30	2	0	2495	0	0	2326	-2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	27
TUBOQ220x2	qn=		-135	2	0	3506	0	0	2259	-2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	38
Asta:	89	113	3.30	2	0	4487	0	0	2192	-2	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	48
Instab.:l=		88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22.7	0.3	8.8	m	m

DIMENSIONAMENTO fv - fisso

AGRIVOLTAICO

Sez.N.	964	108	3.30	2	0	3658	0	0	-3688	-28	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	39
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	0	2017	0	0	-3755	-28	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	22
Asta:	90	92	3.30	2	0	347	0	0	-3822	-28	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	4
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18.6	0.2	8.8	m	
Sez.N.	964	112	3.30	2	0	4666	0	0	-2187	-16	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	50
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	0	3687	0	0	-2254	-16	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	40
Asta:	91	108	3.30	2	0	2678	0	0	-2321	-16	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	29
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22.1	0.3	8.8	m	
Sez.N.	964	113	3.30	2	0	4047	0	0	825	-3	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	44
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	0	4396	0	0	758	-3	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	47
Asta:	92	117	3.30	2	0	4716	0	0	691	-3	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	51
Instab.:l=	88.2	$\beta^*l=$	61.7	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.7	0.4	8.8	m	
Sez.N.	964	117	3.30	2	0	4771	0	0	-680	-8	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	51
TUBOQ220x2	qn=	-135	2	0	0	4452	0	0	-748	-8	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	48
Asta:	93	112	3.30	2	0	4102	0	0	-816	-8	116023	9294	9294	33494	33494	7207	2273	44
Instab.:l=	89.4	$\beta^*l=$	62.6	0	0	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.7	0.4	8.9	m	
Sez.N.	849	85	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	94	74	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	16.3	11.4	19.2	m	
Sez.N.	849	88	3.30	2	-110	-228	0	0	190	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	10
TUBOQ100*1	qn=	-56	2	-55	-57	0	0	0	95	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3
Asta:	95	84	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-110	171	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 8	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	10.0	9.2	19.2	m	
Sez.N.	849	92	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	96	89	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	22.1	12.1	19.2	m	
Sez.N.	849	93	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	97	94	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	18.5	10.3	19.2	m	
Sez.N.	849	97	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	98	98	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	23.6	11.1	19.2	m	
Sez.N.	849	101	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	99	102	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	27.8	10.1	19.2	m	
Sez.N.	849	108	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	100	105	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	26.8	10.8	19.2	m	
Sez.N.	849	112	3.30	2	-185	-385	0	0	321	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-93	2	-93	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	101	109	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-185	289	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	30.0	8.8	19.2	m	
Sez.N.	849	113	3.30	2	-184	-383	0	0	319	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	-92	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	102	114	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-184	287	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	30.5	8.4	19.2	m	
Sez.N.	849	117	3.30	2	-185	-385	0	0	321	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	17
TUBOQ100*1	qn=	-93	2	-93	-96	0	0	0	160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4
Asta:	103	118	4.50	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0
Instab.:l=	240.1	$\beta^*l=$	168.1	-185	289	0	0	cl= 1	$\epsilon=$ 0.92	lmd= 44	Rpf= 13	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	31.3	7.6	19.2	m	
Sez.N.	849	83	2.70	2	1411	-96	735	1869	-126	424	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	16

TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1457	-195	-387	1869	-206	424	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	7			
Asta:	104	85	3.30	2	1503	-343	-1510	1869	-286	424	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	56		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	6.5	0.7	4.8	m
Sez.N.	849	87	2.70	2	1186	-57	628	1597	-170	362	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	12		
TUBOQ100*1	qn=	-56	2	1214	-173	-331	1597	-217	362	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6			
Asta:	105	88	3.30	2	1241	-318	-1290	1597	-265	362	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	43		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	3.3	0.6	4.8	m
Sez.N.	849	91	2.70	2	1384	-96	791	2011	-141	456	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	18		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1430	-205	-417	2011	-221	456	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	8			
Asta:	106	92	3.30	2	1476	-361	-1624	2011	-301	456	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	63		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	12.5	0.8	4.8	m
Sez.N.	849	96	2.70	2	1353	-96	-578	-1470	-159	-333	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	11		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1399	-215	305	-1470	-239	-333	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6			
Asta:	107	93	3.30	2	1445	-383	1187	-1470	-319	-333	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	40		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	9.6	0.6	4.8	m
Sez.N.	849	100	2.70	2	1353	-96	-672	-1709	-159	-388	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	14		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1399	-215	354	-1709	-239	-388	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	7			
Asta:	108	97	3.30	2	1445	-383	1380	-1709	-319	-388	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	50		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	14.6	0.7	4.8	m
Sez.N.	849	104	2.70	2	1354	-96	-547	-1392	-159	-316	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	10		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1400	-215	289	-1392	-239	-316	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	5			
Asta:	109	101	3.30	2	1446	-382	1124	-1392	-318	-316	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	37		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	19.4	0.6	4.8	m
Sez.N.	849	107	2.70	2	1369	-96	642	1633	-150	370	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	13		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1415	-210	-338	1633	-230	370	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6			
Asta:	110	108	3.30	2	1462	-372	-1319	1633	-309	370	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	46		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	18.1	0.6	4.8	m
Sez.N.	849	111	2.70	2	1365	-96	370	940	-154	213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	5		
TUBOQ100*1	qn=	-93	2	1411	-213	-195	940	-234	213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4			
Asta:	111	112	3.30	2	1457	-377	-759	940	-314	213	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	22		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	22.1	0.5	4.8	m
Sez.N.	849	116	2.70	2	1355	-96	-288	-734	-158	-166	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	1401	-215	152	-734	-238	-166	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3			
Asta:	112	113	3.30	2	1447	-382	593	-734	-318	-166	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	16		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	22.7	0.4	4.8	m
Sez.N.	849	120	2.70	2	1360	-96	36	92	-156	21	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2		
TUBOQ100*1	qn=	-93	2	1407	-214	-19	92	-237	21	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	2			
Asta:	113	117	3.30	2	1453	-380	-75	92	-317	21	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	6		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	23.7	0.3	4.8	m
Sez.N.	849	75	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1			
Asta:	114	83	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	7.7	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	86	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0		
TUBOQ100*1	qn=	-56	2	27	-14	0	0	-48	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1			
Asta:	115	87	2.70	2	55	-57	0	0	-95	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	3		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	3.7	1.0	9.6	m
Sez.N.	849	90	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1			
Asta:	116	91	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	13.8	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	95	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1			
Asta:	117	96	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	11.0	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	99	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0		
TUBOQ100*1	qn=	-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1			
Asta:	118	100	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4		
Instab.:=	120.1	β^* :=	84.0	0	0	0	cl= 1	ϵ :=	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	15.9	1.3	9.6	m

DIMENSIONAMENTO fv - fisso

AGRIVOLTAICO

Sez.N.	849	103	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	119	104	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Instab.:l=	120.1		$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl=	1	$\epsilon=$	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	20.8	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	106	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	120	107	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Instab.:l=	120.1		$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl=	1	$\epsilon=$	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	19.5	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	110	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=		-93	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	121	111	2.70	2	93	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Instab.:l=	120.1		$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl=	1	$\epsilon=$	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	23.4	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	115	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=		-92	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	122	116	2.70	2	92	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Instab.:l=	120.1		$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl=	1	$\epsilon=$	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	24.0	1.3	9.6	m
Sez.N.	849	119	2.10	34	0	0	0	0	0	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	0				
TUBOQ100*1	qn=		-93	2	46	-24	0	0	-80	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	1				
Asta:	123	120	2.70	2	93	-96	0	0	-160	0	65659	2254	2254	18955	18955	1766	2273	4				
Instab.:l=	120.1		$\beta^*l=$	84.0	0	0	0	cl=	1	$\epsilon=$	0.92	lmd=	0	Rpf=	0	Rft=	0	Wmax/rel/lim=	25.0	1.3	9.6	m

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FATTORI DI COMPORTAM. DEGLI ELEMENTI

IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X				DIREZIONE Y				IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X				DIREZIONE Y								
Asta	Nodo	Nodo	Filo	Filo	QuoIn	QuoFi	Fattore 'q'		Fattore 'q'		Fattore 'q'		Fattore 'q'		Asta	Nodo	Nodo	Filo	Filo	QuoIn	QuoFi	Fattore 'q'		Fattore 'q'		Fattore 'q'		Fattore 'q'						
3D	In.	Fin.	Iniz	Fin.	(m)	(m)	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.	3D	In.	Fin.	Iniz	Fin.	(m)	(m)	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.					
1	2	1	1	1	3.30	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60	2	4	3	4	4	3.30	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60	4	8	7	85	85	3.30	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60		
3	6	5	7	7	3.30	0.00	1.60	1.60	1.60	1.60	6	11	12	12	13	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	8	15	16	20	21	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60		
5	9	10	8	9	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	10	19	20	35	36	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	12	23	24	39	40	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60		
7	13	14	16	17	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	14	27	28	47	48	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	16	31	32	62	63	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60		
9	17	18	24	25	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	18	6	35	7	93	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	20	38	36	73	70	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60		
11	21	22	51	76	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60	22	40	11	15	12	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	24	42	15	23	20	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60		
13	25	26	43	44	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	26	44	19	38	35	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	28	46	25	46	43	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60		
15	29	30	58	59	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	30	2	48	1	26	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	32	51	52	3	28	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60		
17	33	34	66	67	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	34	54	55	5	30	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	36	58	29	61	58	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60		
19	36	37	70	71	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	38	60	33	69	66	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	40	62	38	72	73	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
21	39	9	11	8	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	42	64	40	14	15	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60	44	66	42	22	23	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
23	41	13	19	16	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	46	68	44	37	38	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60	48	70	46	45	46	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
25	43	17	34	24	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	50	72	58	60	61	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60	52	74	60	68	69	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
27	45	23	42	39	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	54	6	76	7	32	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	56	79	80	53	78	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
29	47	27	50	47	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	58	83	84	55	80	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60	60	87	88	57	82	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60		
31	49	50	2	27	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	62	2	9	1	8	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60	64	51	17	3	24	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60		
33	4	53	4	29	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60	66	54	27	5	47	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60													
35	56	57	6	31	3.30	4.50	1.60	1.60	1.60	1.60																								
37	59	31	65	62	2.70	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								
39	8	61	85	88	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								
41	63	39	10	11	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
43	65	41	18	19	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
45	67	43	33	34	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
47	69	45	41	42	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
49	71	47	49	50	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
51	73	59	64	65	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
53	75	8	92	85	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								
55	77	78	52	77	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
57	81	82	54	79	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
59	85	86	56	81	2.10	2.70	1.60	1.60	1.60	1.60																								
61	36	2	70	1	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								
63	49	13	2	16	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								
65	4	23	4	39	3.30	3.30	1.60	1.60	1.60	1.60																								

