

# COMUNE DI SAN LORENZO AL MARE

Sistema comunale di monitoraggio idro-pluviometrico

## *RELAZIONE DI CALCOLO E ACCETTABILITA'*

Il tecnico: ing. Alessio de Melas



SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
PREMESSE .....	3
IPOTESI DI CALCOLO E ANALISI DEI CARICHI .....	3
ANALISI DI DURABILITÀ E CALCOLO DEL COPRIFERRO.....	4
RELAZIONE PER ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO.....	8
Tipo Analisi svolta .....	8
Origine e Caratteristiche dei codici di calcolo .....	9
Validazione dei codici .....	9
Presentazione sintetica dei risultati.....	9
Informazioni sull' elaborazione .....	10
Giudizio motivato di accettabilità .....	10
TABULATI DI CALCOLO - FASE DI INPUT .....	10
TABULATI DI CALCOLO - FASE DI OUTPUT.....	21
COMPUTO STRUTTURE METALLICHE.....	47
DIAGRAMMI SIGNIFICATIVI DEL MODELLO DI CALCOLO.....	48



## PREMESSE

L'intervento di cui alla presente prevede, come opera strutturale, la realizzazione di una struttura metallica a traliccio destinata al sostegno della strumentazione di monitoraggio (pluviometro e idrometro).

*L'opera si configura come opera di minor rilevanza ai fini sismici che assolve una funzione di limitata importanza statica, potendo essere classificata nella categoria così identificata dalla DGR 804/2008 : "portali, strutture di sostegno per pannelli pubblicitari, segnaletica stradale, insegne e simili, di altezza inferiore a 10 m ed una superficie inferiore a 20 m2."*

## IPOTESI DI CALCOLO E ANALISI DEI CARICHI

Per il dimensionamento e la verifica delle opere descritte in premessa si riportano le ipotesi e assunzioni significative nel seguente elenco sintetico:

- si sono assunti parametri geotecnici coerenti con quanto indicato nella relazione geologica redatta a supporto dell'intervento dal geologo incaricato Dott. Geol. Paolo Anfossi, per lo strato interessato dall'intervento.
- L'azione del vento è definita secondo le indicazioni di cui al § 3.3 NTC2018: si considera il vento agente direttamente sul traliccio, assumendo un coefficiente di pressione  $c_p=2.8$  valido per le strutture a traliccio con elementi di sezione diversa dalla circolare:

<b>AZIONI DEL VENTO CAP. 3.3 NTC 2018</b>			
<b>PRESSIONE DEL VENTO</b>			
<b>CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE</b>			
Località FONDO VALLE	Comune	San Lorenzo Al Mare	
Altitudine as (slm)		20	m
Zona (1-9)		7	
Classe rugosità terreno		C	
Categoria di esposizione		III	
<b>PRESSIONE DEL VENTO</b>			
Velocità base di riferimento quota 0		28	m/s
a0		1 000	m
ks		0.54	1/s
ca		1.00	
Velocità base di riferimento Vb		28	m/s
Periodo di ritorno		50	anni
Coefficiente di ritorno		1.00	
Velocità di riferimento Vr		28.02	
Pressione cinetica di riferimento qr		0.491	kN/mq
Altezza sul suolo z		5.3	m
Kr		0.20	
z0		0.1	m
zmin		5.00	m
coefficiente di esposizione Ce		1.74	
coefficiente topografico ct		1.00	
coefficiente dinamico Cd		1.00	
pressione del vento p, a meno del cp	q <sub>b</sub>	0.855	kN/mq
<b>CORPI CILINDRICI</b>		<b>Corpi tralicciati</b>	
pressione nominale, q		854.936412	N/mq
cp		2.8	-
p		2.394	kN/mq

	Dati
	Dati
	Formule
	Risultati

pressione del vento su traliccio		p	kN/mq	2.39
ala del montante		b <sub>m</sub>	m	0.06
ala del diagonale		b <sub>d</sub>	m	0.04
<b>pressione su montante</b>			<b>kN/m</b>	<b>0.14</b>
<b>pressione su diagonale</b>			<b>kN/m</b>	<b>0.10</b>

3. L'azione sismica è valutata secondo le indicazioni di cui al § 3.2 NTC2018, assumendo i seguenti parametri sismici in accordo con le indicazioni della relazione geologica:

Categoria sottosuolo: A

Categoria topografica: T2, con S<sub>T</sub>=1.2

Categoria sottosuolo: E

Categoria topografica: T2, con S<sub>T</sub>=1.2

VN= 50 anni

Classe d'uso = II

VR= 50 anni

q=1

Come massa inerziale, oltre a quella propria della struttura, si considera una massa aggiuntiva collocata presso la estremità dello sbraccio, pari a: 50 kg, per tenere conto della strumentazione permanentemente ancorata alla struttura;

4. La struttura è del tipo a traliccio: i vincoli tra le aste sono considerate cerniere flessionali

#### ANALISI DI DURABILITÀ E CALCOLO DEL COPRIFERRO



## Analisi di durabilità e calcolo del copriferro

### 1.1 INTRODUZIONE

Una struttura durevole deve soddisfare i requisiti di attitudine al servizio, resistenza e stabilità durante la sua vita utile di progetto, senza presentare perdite significative di funzionalità né richiedere manutenzione straordinaria eccessiva.

La protezione richiesta per la struttura deve essere stabilita considerandone l'utilizzo previsto, la vita utile di progetto, il programma di manutenzione e le azioni.

### 1.2 REQUISITI DI DURABILITA'

Per la valutazione della vita utile di progetto richiesta dalla struttura, devono essere prese adeguate disposizioni al fine di proteggere ogni elemento strutturale dalle azioni ambientali.

I requisiti di durabilità devono essere presi in conto quando si considerano:

- La concezione della struttura;
- La scelta dei materiali;
- I dettagli costruttivi;
- L'esecuzione;
- Il controllo di qualità;
- Le verifiche;
- Particolari disposizioni (Per esempio utilizzo di acciaio inossidabile, rivestimenti, protezione catodica);

La vita utile di progetto richiesta dalla struttura coincide con la definizione di "vita nominale" specificata al paragrafo 2.4.1 delle NTC08.

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.1 e deve essere precisata nei documenti di progetto.

TIPI DI COSTRUZIONE	$V_N$
Opere provvisorie	$\leq 10$ anni
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$ anni
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$ anni

**Tabella 2.4.1** -Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere

Per la struttura in esame si assume una vita utile di progetto: < 100 anni

Si riportano i seguenti requisiti della struttura:

- Classe di resistenza del calcestruzzo: C25/30
- Elemento dalla forma simile ad una soletta: no
- Controllo di qualità della produzione del calcestruzzo: no
- Tipologia di acciaio: ordinario

### 1.3 CONDIZIONE AMBIENTALE

Le condizioni di esposizione sono le condizioni chimiche e fisiche alle quali la struttura è esposta, in aggiunta alle azioni meccaniche.

Le condizioni ambientali sono classificate secondo il prospetto 4.1, basato sulla EN 206-1.

Si osserva che la composizione del calcestruzzo influenza sia la protezione delle armature, sia la resistenza del calcestruzzo agli attacchi.

La classe di esposizione che interessa la struttura è la seguente:

<b>XC2</b>	Corrosione indotta da carbonatazione
<b>DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE</b>	
Bagnato raramente asciutto	
<b>Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione</b>	
Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni	

La scelta del calcestruzzo adeguatamente durevole per la protezione dell'armatura dalla corrosione e per la protezione del calcestruzzo dagli attacchi, richiede considerazioni sulla composizione del calcestruzzo. Questo può comportare una resistenza a compressione del calcestruzzo maggiore di quella richiesta dal progetto strutturale.

Pertanto per la struttura si richiede una classe di resistenza minima di: **C25/30**

### 1.4 CALCOLO DEL COPRIFERRO

Il copriferro è la distanza tra la superficie esterna dell'armatura (inclusi staffe, collegamenti e rinforzi superficiali, se presenti) più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo. Questa distanza dovrà essere maggiore o al massimo uguale al copriferro nominale di seguito definito.

Il copriferro nominale deve essere indicato sui disegni. Esso è definito nel modo seguente:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} \quad (1.4 - 1)$$

Dove "C<sub>nom</sub>" è il valore nominale di progetto, "C<sub>min</sub>" è il valore minimo del copriferro e "ΔC<sub>dev</sub>" è la tolleranza di esecuzione relativa al copriferro. Per le costruzioni ordinarie è assunta pari a 10mm, mentre nel caso di produzione in stabilimento con controlli molto rigorosi si assume 5mm.

Tolleranza di esecuzione relativa al copriferro: **Δc<sub>dev</sub> = 10 mm**

Il valore minimo del copriferro è dato dal massimo valore contenuto nella parentesi:

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10mm) \quad (1.4 - 2)$$



"C<sub>min,b</sub>" è il copriferro necessario alla trasmissione delle tensioni tangenziali di aderenza; esso è da assumersi pari al diametro della barra quando l'armatura è isolata e nel caso di armature raggruppate si dovrà uguagliare al diametro equivalente delle barre:

$$\phi_{eq} = \phi_s \sqrt{n_b} \leq 55 \text{ mm} \quad (1.4-3)$$

Se la dimensione massima nominale dell'aggregato è maggiore di 32 allora "C<sub>min,b</sub>" deve essere aumentato di 5mm.

Il numero di barre raggruppate è: 1

Il diametro equivalente delle barre è: 12 mm

Copriferro minimo per la trasmissione delle tensioni tangenziali di aderenza:

**C<sub>min,b</sub> = 12 mm**

"C<sub>min,dur</sub>" è il copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali, la sua determinazione è legata alla classe strutturale, parametro che tiene conto della vita nominale della struttura, e alla classe ambientale, parametri che tengono conto della degradazione a cui potrebbe essere sottoposto il manufatto a causa dell'esposizione ambientale; essi sono stabiliti attraverso le classi di esposizione ambientali.

La classe strutturale di riferimento è la "S4" e sulla base delle indicazioni del prospetto 4.3N dell'Eurocodice 2, si definisce la classe strutturale per la costruzione in esame.

	Classi di esposizione			
	X0/ XC1	XC2/ XC3	XC4/ XD1/ XD2/ XS1	XD3/ XS2/ XS3
Vita utile nominale di 100 anni	Aumentare di 2 classi	Aumentare di 2 classi	Aumentare di 2 classi	Aumentare di 2 classi
Classe di resistenza del calcestruzzo	≥ C32/40 Ridurre 1 classe	≥ C35/45 Ridurre 1 classe	≥ C40/50 Ridurre 1 classe	≥ C45/55 Ridurre 1 classe
Elemento di forma simile ad una soletta	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe
Controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe	Ridurre 1 classe

prospetto 4.3N -Classificazione strutturale raccomandata

Sulla base della precedente classificazione (pr.4.3N) si adotta la seguente classe strutturale:

**S4**

Definita la classe strutturale il valore del copriferro minimo "C<sub>min,dur</sub>" si ricava attraverso il prospetto 4.4N per acciai ad armatura ordinaria; ovvero al prospetto 4.5N per acciai da precompressione. Di seguito il valore ricavato dalla tabella:

Copriferro minimo per requisiti con riferimento alla durabilità:

**C<sub>min,dur</sub> = 25 mm**

Sulla base della formula 1.4-2 si definisce il copriferro minimo che soddisfa i requisiti di durabilità e trasmissione degli sforzi

Copriferro minimo adottato:

**C<sub>min</sub> = 25 mm**

Il copriferro nominale si ricava dalla formula 1.4-1, esso rappresenta il valore di progetto necessario per la definizione dell'altezza utile della sezione, riportato anche sui disegni strutturali.

Copriferro nominale:

**C<sub>nom</sub> = 35 mm**

Resoconto		
Classe strutturale e classe di esposizione	S4	XC2
Tolleranza di esecuzione relativa al copriferro $\Delta C_{dev}$	10 mm	
Copriferro minimo per garantire l'aderenza <b>C<sub>min,b</sub></b>	12 mm	
Copriferro minimo per garantire la durabilità <b>C<sub>min,dur</sub></b>	25 mm	
Copriferro minimo adottato <b>C<sub>min</sub></b>	25 mm	
Copriferro nominale <b>C<sub>nom</sub></b>	35 mm	

RELAZIONE PER ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

*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	SI
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*

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2018
Nro Licenza	5136

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 (12) ha permesso di mobilitare le seguenti percentuali delle masse della struttura, per le varie direzioni:

DIREZIONE	% MASSA
X	87
Y	88
Z	NON SELEZIONATA

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLU

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
<b>Travi c.a. Fondazione</b>	0 su 0	NON PRESENTI
<b>Travi c.a. Elevazione</b>	0 su 0	NON PRESENTI
<b>Pilastrini in c.a.</b>	0 su 0	NON PRESENTI
<b>Shell in c.a.</b>	0 su 0	NON PRESENTI
<b>Piastre in c.a.</b>	0 su 0	NON PRESENTI
<b>Aste in Acciaio</b>	0 su 146	VERIFICATO
<b>Aste in Legno</b>	0 su 0	NON PRESENTI



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

Tabellina riassuntiva delle verifiche SLE

Tipo di Elemento	Non Verif/Totale	STATUS
Travi c.a. Fondazione	0 su 0	NON PRESENTI
Travi c.a. Elevazione	0 su 0	NON PRESENTI
Pilastrini in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Shell in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Piastre in c.a.	0 su 0	NON PRESENTI
Aste in Acciaio	0 su 146	VERIFICATO
Aste in Legno	0 su 0	NON PRESENTI
Zattera Plinti	0 su 0	NON PRESENTI
Pali	0 su 0	NON PRESENTI

#### 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.

TABULATI DI CALCOLO - FASE DI INPUT

## 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 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove 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 A MASSE CONCENTRATE**

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 delle “*iterazioni nel sottospazio*”.

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 modali che vengono applicate su ciascun nodo spaziale (tre forze, in direzione X, Y e Z, e tre momenti).

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  $\geq 12$  mm;

Diametro staffe  $\geq 6$  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:

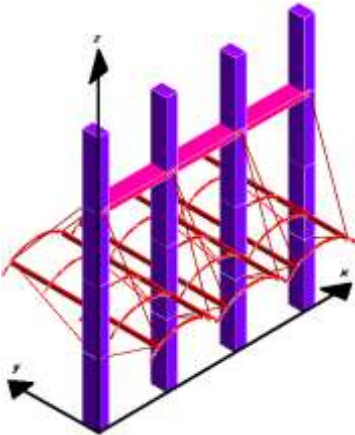
- $1/3$  e  $1/2$  del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

#### • **SISTEMI DI RIFERIMENTO**

##### 1) *SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE*

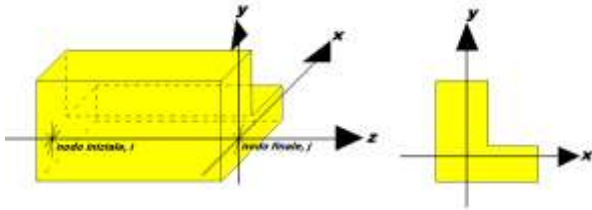
Il sistema di riferimento globale è costituito da una terna destra di assi cartesiani ortogonali (O-XYZ) dove l'asse Z rappresenta l'asse verticale rivolto verso l'alto. Le rotazioni sono considerate positive se concordi con gli assi vettori:





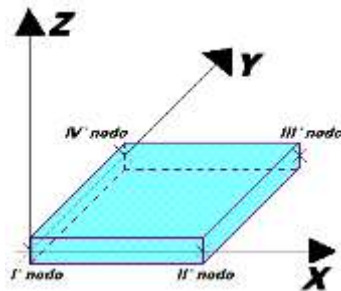
## 2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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.

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

Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'archivio materiali.

*Materiale N.ro* : *Numero identificativo del materiale in esame*

**Densità** : *Peso specifico del materiale*



<b>Ex * 1E3</b>	: Modulo elastico in direzione x moltiplicato per 10 al cubo
<b>Ni.x</b>	: Coefficiente di Poisson in direzione x
<b>Alfa.x</b>	: Coefficiente di dilatazione termica in direzione x
<b>Ey * 1E3</b>	: Modulo elastico in direzione y moltiplicato per 10 al cubo
<b>Ni.y</b>	: Coefficiente di Poisson in direzione y
<b>Alfa.y</b>	: Coefficiente di dilatazione termica in direzione y
<b>E11 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 1a colonna
<b>E12 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 2a colonna
<b>E13 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 3a colonna
<b>E22 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 2a colonna
<b>E23 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 3a colonna
<b>E33 * 1E3</b>	: Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 3a riga - 3a colonna

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le aste in elevazione, per quelle di fondazione, per i pilastri e per i setti.

<b>Crit.N.ro</b>	: <b>Numero indicativo del criterio di progetto</b>
<b>Elem.</b>	: <b>Tipo di elemento strutturale</b>
<b>%Rig.Tors.</b>	: <b>Percentuale di rigidezza torsionale</b>
<b>Mod. E</b>	: <b>Modulo di elasticità normale</b>
<b>Poisson</b>	: <b>Coefficiente di Poisson</b>
<b>Sgmc</b>	: <b>Tensione massima di esercizio del calcestruzzo</b>
<b>tauc0</b>	: <b>Tensione tangenziale minima</b>
<b>tauc1</b>	: <b>Tensione tangenziale massima</b>
<b>Sgmf</b>	: <b>Tensione massima di esercizio dell'acciaio</b>
<b>Om.</b>	: <b>Coefficiente di omogeneizzazione</b>
<b>Gamma</b>	: <b>Peso specifico del materiale</b>
<b>Coprstaffa</b>	: <b>Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo</b>
<b>Fi min.</b>	: <b>Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali</b>
<b>Fi st.</b>	: <b>Diametro delle staffe</b>
<b>Lar. st.</b>	: <b>Larghezza massima delle staffe</b>
<b>Psc</b>	: <b>Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche</b>
<b>Pos.pol.</b>	: <b>Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali</b>
<b>D arm.</b>	: <b>Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali</b>
<b>Iteraz.</b>	: <b>Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali</b>
<b>Def. Tag.</b>	: <b>Deformabilità a taglio (si, no)</b>
<b>%Scorr.Staf.</b>	: <b>Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe</b>
<b>P.max staffe</b>	: <b>Passo massimo delle staffe</b>
<b>P.min.staffe</b>	: <b>Passo minimo delle staffe</b>
<b>tMt min.</b>	: <b>Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione</b>
<b>Ferri parete</b>	: <b>Presenza di ferri di parete a taglio</b>



<b>Ecc.lim.</b>	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
<b>Tipo ver.</b>	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
<b>Fl.rett.</b>	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
<b>Den.X pos.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.X neg.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>Den.Y pos.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
<b>Den.Y neg.</b>	: Denominatore della quantità $q^*l^*l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
<b>%Mag.car.</b>	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
<b>%Rid.Plas</b>	: Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave $M^*(ij)/M(ij)$ , dove: - $M^*(ij)$ =Momento DOPO la redistribuzione plastica - $M(ij)$ =Momento PRIMA della redistribuzione plastica
<b>Linear.</b>	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
<b>Appesi</b>	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
<b>Min. T/sigma</b>	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
<b>Verif.Alette</b>	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
<b>Kwinkl.</b>	: Costante di sottofondo del terreno

## ▯ SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

<b>Filo</b>	: Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
<b>Sez.</b>	: Numero di archivio della sezione del pilastro
<b>Tipologia</b>	: 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
<b>Magrone</b>	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
<b>Ang.</b>	: Angolo di rotazione della sezione. L'angolo e' positivo se antiorario
<b>Codice</b>	: 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:

- $T_x, T_y, T_z$**  : 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.
- $R_x, R_y, R_z$**  : 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



<b>Filo fin.</b>	: Numero del filo fisso finale della trave
<b>Quota in.</b>	: Quota dell'estremo iniziale della trave
<b>Quota fin.</b>	: Quota dell'estremo finale della trave
<b>dx in</b>	: Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
<b>dx f</b>	: Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
<b>dy in</b>	: Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
<b>dy f</b>	: Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
<b>Pann.</b>	: Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
<b>Tamp.</b>	: Carico sulla trave dovuto a tamponature
<b>Ball.</b>	: Carico sulla trave dovuto a ballatoi
<b>Espl.</b>	: Carico sulla trave imposto dal progettista
<b>Tot.</b>	: Totale dei carichi verticali precedenti
<b>Torc.</b>	: Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
<b>Orizz.</b>	: Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
<b>Assia.</b>	: Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
<b>Ali.</b>	: Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
<b>Crit.N.ro</b>	: Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave
<b>Tipo</b>	Tipo elemento ai fini sismici:
<b>Elemento</b>	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 rigidzze 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 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 della trave.

**$R_x, R_y, R_z$**  : Valori delle rigidzze 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



rigidezza 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 rigidezza 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 rigidezze 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 rigidezze 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**

ANGOLARI A LATI DISUGUALI							
Sez. N.ro	Descrizione	l mm	l1 mm	s mm	r mm	r1 mm	Mat. N.ro
247	ANG30*4	30.0	30.0	4.0	5.0	2.5	5
277	ANG40*4	40.0	40.0	4.0	6.0	3.0	5
361	ANG60*6	60.0	60.0	6.0	8.0	4.0	5
427	ANG80*8	80.0	80.0	8.0	10.0	5.0	5

**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	Iver t/cm	
247	0.12	1.8	2.27	0.89	0.78	2.8	0.7	0.1	1.33	0.60	0.27	1.12	0.57	0.00	
277	0.15	2.4	3.08	1.24	1.12	7.0	1.8	0.1	2.47	1.17	0.37	1.51	0.77	0.00	
361	0.23	5.4	6.91	2.81	2.55	35.8	9.4	0.8	8.43	3.96	1.27	2.28	1.17	0.00	
427	0.31	9.6	12.27	5.02	4.57	113.6	29.8	2.4	20.08	9.39	3.03	3.04	1.56	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
247	ANG30*4	1.33	0.60	0.45	1.13	1.13	0.0
277	ANG40*4	2.47	1.17	0.61	1.54	1.54	0.0
361	ANG60*6	8.43	3.96	2.05	3.45	3.45	0.0
427	ANG80*8	20.08	9.39	4.86	6.13	6.13	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.
5	2100000	850000	250.0	S275	Completa	7850	250	a Freddo

**CRITERI DI PROGETTO**

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																								
Cri Nro	Tipo Elem	fck kg/cmq	fcd kg/cmq	fcd kg/cmq	fyk kg/cmq	ftk kg/cmq	fyd kg/cmq	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	scRar kg/cmq	scPer kg/cmq	sfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
1	ELEV.	300.0	170.0	170.0	4500	4500	3913	2100000	0.20	0.35	1.00	50	10		0.4	0.3	168.0	126.0	3600				2.0	0.08
3	PILAS	300.0	170.0	170.0	4500	4500	3913	2100000	0.20	0.35	1.00	50	10		0.4	0.3	168.0	126.0	3600				2.0	0.08

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	6.66	Altezza edificio (m)	3.87
Massima dimens. dir. Y (m)	0.85	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	II (Cu=1.0)
Longitudine Est (Grd)	7.96023	Latitudine Nord (Grd)	43.86046
Categoria Suolo	E	Coeff. Condiz. Topogr.	1.20000
Sistema Costruttivo Dir.1	Utente	Sistema Costruttivo Dir.2	Utente
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
Tipo Intervento	ADEGUAMENTO	Tipo Analisi Sismica	LINEARE
Livello Sicurezza Min. (%)	100		
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0.81	Periodo di Ritorno Anni	30.00
Accelerazione Ag/g	0.03	Periodo T'c (sec.)	0.18
Fo	2.57	Fv	0.57
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.60	Periodo TB (sec.)	0.14
Periodo TC (sec.)	0.42	Periodo TD (sec.)	1.71
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.)	0.21
Fo	2.63	Fv	0.70
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.60	Periodo TB (sec.)	0.15
Periodo TC (sec.)	0.45	Periodo TD (sec.)	1.76
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0.10	Periodo di Ritorno Anni	475.00
Accelerazione Ag/g	0.15	Periodo T'c (sec.)	0.29
Fo	2.43	Fv	1.27
Fattore Stratigrafia'Ss'	1.60	Periodo TB (sec.)	0.18



Periodo TC (sec.)	0.55	Periodo TD (sec.)	2.20
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPLICITO - D I R. 1			
Fattore di comportam 'q'	1.00		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ESPLICITO - D I R. 2			
Fattore di comportam 'q'	1.00		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1.05	Verif.Instabilita' acciaio:	1.05
Legno per comb. eccez.	1.00	Legno per comb. fundament.:	1.30
Livello conoscenza	LC2		
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		

#### QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.
0	0.00	Piano Terra							

#### 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 PROPRIO permanenti	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
vento +Y	0.00	-1.50	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
vento -X	0.00	0.00	0.00	-1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00	1.00	-1.00

#### COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5
PESO PROPRIO permanenti	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
vento +Y	0.00	0.60	1.00	0.00	0.00
vento -X	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3
PESO PROPRIO permanenti	1.00	1.00	1.00
vento +Y	0.00	0.20	0.00
vento -X	0.00	0.00	0.20
Sisma direz. grd 0	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00	0.00	0.00

#### COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO PROPRIO permanenti	1.00
vento +Y	0.00
vento -X	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00

#### TABULATI DI CALCOLO - FASE DI OUTPUT

##### • 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



<b>Quota</b>	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
<b>Tratto</b>	: 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
<b>Cmb N.r</b>	: 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:
<b>N Sd</b>	: Sforzo normale di calcolo
<b>MxSd</b>	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
<b>MySd</b>	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
<b>VxSd</b>	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
<b>VySd</b>	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
<b>T Sd</b>	: Torsione di calcolo
<b>N Rd</b>	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
<b>MxV.Rd</b>	: 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
<b>MyV.Rd</b>	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente
<b>VxplRd</b>	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
<b>VyplRd</b>	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
<b>T Rd</b>	: Torsione resistente
<b>fy rid</b>	: Resistenza di calcolo del materiale ridotta per presenza dell'azione tagliante
<b>Rap %</b>	: 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.
<b>Sez.N</b>	: Numero di archivio della sezione
<b>Ac</b>	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici. Sostituisce il dato 'Sez.N.' se l'incremento dei carichi statici è maggiore di 1
<b>Qn</b>	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
<b>Asta</b>	: Numerazione dell'asta

Per le strutture dissipative, nei pilastri, sono stati tenuti in conto i fattori di sovraresistenza 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:

<b>l</b>	: <b>Lunghezza della trave</b>
<b><math>\beta \cdot l</math></b>	: <b>Lunghezza libera di inflessione</b>
<b>clas.</b>	: <b>Classe di verifica della trave</b>
<b><math>\varepsilon</math></b>	: $(235/f_y)^{1/2}$ . Se il valore $\varepsilon$ 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

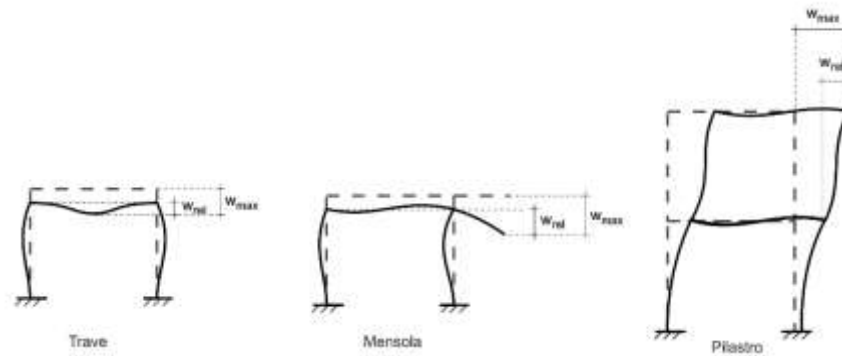


anche pto C4.2.3.1).

<b>Lmd</b>	: Snellezza lambda
<b>R%pf</b>	: 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
<b>R%ft</b>	: Rapporto di verifica per l'instabilità flessio-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
<b>Wmax</b>	: Spostamento massimo
<b>Wrel</b>	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
<b>Wlim</b>	: 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  $Wrel \leq Wlim$ , essendo del tutto normale che l'asta possa risultare verificata anche con  $Wmax > Wlim$ .

Se:

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

Per le sezioni in legno vengono modificate le seguenti colonne:

<b><math>N Rd \rightarrow \sigma_n</math></b>	: Tensione normale dovuta a sforzo normale
<b><math>M_x V.Rd \rightarrow \sigma_{M_x}</math></b>	: Tensione normale dovuta a momento $M_x$
<b><math>M_y V.Rd \rightarrow \sigma_{M_y}</math></b>	: Tensione normale dovuta a momento $M_y$
<b><math>V_{xpl} Rd \rightarrow \tau_x</math></b>	: Tensione tangenziale dovuta a taglio $T_x$
<b><math>V_{ypl} Rd \rightarrow \tau_y</math></b>	: Tensione tangenziale dovuta a taglio $T_y$
<b><math>T Rd \rightarrow \tau_{M_t}</math></b>	: Tensione tangenziale da momento torcente
<b>fy rid <math>\rightarrow</math> Rapp. Fless</b>	: 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
<b>Rap % <math>\rightarrow</math> Rapp.Taglio</b>	: 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

<b>clas.</b> → <b>KcC</b>	: <i>contemporaneamente</i> : Coefficiente di instabilità di colonna ( $K_{crit,c}$ ) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.15]
<b>lmd</b> → <b>KcM</b>	: Coefficiente di instabilità di trave ( $K_{crit,m}$ ) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.12]
<b>R%pf</b> → <b>Rx</b>	: 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 $Y$
<b>R%ft</b> → <b>Ry</b>	: 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:

$$U_{fin} = U^P + K_{def} * U^P + U^Q + K_{def} * \phi_2 * U^Q$$





FREQUENZE E MASSE ECCITATE															
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 SLV Z	Sd/g SLC	SISMA N.ro 1		SISMA N.ro 2		SISMA N.ro 3	
										Massa .3	Perc. .87	Massa .34	Perc. .87	Massa	Perc.
										Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.
1	28.837	0.21788	5.0	0.128	0.192	0.699	0.699			0.00	0.00	0.13	0.38		
2	146.022	0.04303	5.0	0.074	0.107	0.385	0.385			0.30	0.86	0.00	0.00		
3	149.276	0.04209	5.0	0.074	0.106	0.383	0.383			0.00	0.01	0.02	0.07		
4	156.706	0.04010	5.0	0.073	0.105	0.378	0.378			0.00	0.00	0.01	0.02		
5	161.722	0.03885	5.0	0.072	0.104	0.375	0.375			0.00	0.00	0.01	0.02		
6	185.569	0.03386	5.0	0.069	0.100	0.364	0.364			0.00	0.00	0.02	0.05		
7	196.126	0.03204	5.0	0.068	0.098	0.360	0.360			0.00	0.00	0.03	0.08		
8	208.619	0.03012	5.0	0.067	0.097	0.356	0.356			0.00	0.00	0.00	0.01		
9	222.157	0.02828	5.0	0.066	0.095	0.351	0.351			0.00	0.00	0.03	0.09		
10	229.414	0.02739	5.0	0.065	0.095	0.349	0.349			0.00	0.00	0.05	0.15		
11	252.176	0.02492	5.0	0.064	0.093	0.344	0.344			0.00	0.00	0.00	0.00		
12	260.902	0.02408	5.0	0.064	0.092	0.342	0.342			0.00	0.00	0.01	0.02		

RISULTANTI FORZE MODALI									
Modo	Risultante sisma dir. X			Risultante sisma dir. Y			Risultante sisma dir. Z		
	FX (t)	FY (t)	FZ (t)	FX (t)	FY (t)	FZ (t)	FX (t)	FY (t)	FZ (t)
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.092	0.000			
2	0.115	-0.003	0.000	-0.003	0.000	0.000			
3	0.001	0.004	0.000	0.004	0.009	0.000			
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000			
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000			
6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000			
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000			
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000			
9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000			
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000			
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000			
Media	0.116	0.008	0.000	0.008	0.100	0.000			

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	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 427	5	0.11		2	-1893	-66	-66	-595	604	0	32005	524	245	7591	6915	46	2609	45
ANG80*8	qn=	0		2	-1894	-33	-33	-596	603	0	32005	524	245	7591	6915	46	2609	26
Asta: 1	5	0.00		2	-1894	0	0	-597	602	0	32006	524	245	7591	6915	46	2609	6
Instab.:=	11.0	$\beta^*:=$	11.0		0	0	0	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.3	0.0	0.4	mm	
Sez.N. 427	6	0.11		3	1808	44	43	390	-401	0	32074	525	245	7591	6915	46	2615	31
ANG80*8	qn=	0		3	1807	22	21	389	-400	0	32074	525	245	7591	6915	46	2615	19
Asta: 2	6	0.00		3	1806	0	0	388	-400	0	32074	525	245	7591	6915	46	2615	6
Instab.:=	11.0	$\beta^*:=$	11.0		0	0	0	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.2	0.0	0.4	mm	
Sez.N. 427	7	0.11		2	1825	-71	-67	-607	643	0	31989	524	245	7591	6915	46	2608	46
ANG80*8	qn=	0		2	1824	-35	-33	-607	643	0	31989	524	245	7591	6915	46	2608	26
Asta: 3	7	0.00		2	1824	0	0	-607	643	0	31989	524	245	7591	6915	46	2608	6
Instab.:=	11.0	$\beta^*:=$	11.0		0	0	0	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.3	0.0	0.4	mm	
Sez.N. 427	8	0.11		3	-1910	108	102	928	-984	0	31801	521	243	7591	6915	46	2592	69
ANG80*8	qn=	0		3	-1911	54	51	928	-984	0	31801	521	243	7591	6915	46	2592	37
Asta: 4	8	0.00		3	-1911	0	0	928	-984	0	31801	521	243	7591	6915	46	2592	6
Instab.:=	11.0	$\beta^*:=$	11.0		0	0	0	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.5	0.0	0.4	mm	
Sez.N. 427	5	0.58		2	-2417	-35	-19	102	-60	-1	32110	526	246	7591	6915	46	2618	22
ANG80*8	qn=	0		2	-2420	-50	-43	98	-64	-1	32111	526	246	7591	6915	46	2618	34
Asta: 5	5	0.11		2	-2423	-65	-65	95	-67	-1	32111	526	246	7591	6915	46	2618	46
Instab.:=	47.0	$\beta^*:=$	32.9		-2423	65	55	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 21	Rpf= 43	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.1	1.9	mm	
Sez.N. 361	5	1.05		2	-773	14	9	60	-102	0	18086	221	104	4251	3862	19	2618	20
ANG60*6	qn=	0		2	-775	-11	-4	57	-106	0	18086	221	104	4251	3862	19	2618	13
Asta: 6	5	0.58		2	-777	-36	-17	53	-109	0	18085	221	104	4251	3862	19	2618	37
Instab.:=	47.0	$\beta^*:=$	32.9		-777	27	13	cl= 3	$\epsilon:=$ 0.92	lmd= 28	Rpf= 29	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.1	1.9	mm	

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	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 7 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	1.52 0 1.05 β*l=	2 2 2 32.9	-1735 -1737 -1739 -1739	7 11 13 13	2 7 9 7	-12 -16 -20 cl= 3	16 12 9 ε= 0.92	16 12 9 lmd= 28	0 0 0 Rpf= 23	18090 18090 18089 Rft= 0	221 221 221 Wmax/rel/lim=	104 104 104 1.2	4251 4251 4251 0.1	3862 3862 3862 1.9	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	14 19 24 mm
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 8 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	1.99 0 1.52 β*l=	3 3 3 32.9	-950 -952 -953 -953	-1 -5 -7 6	5 1 -4 4	16 19 23 cl= 3	-16 -12 -9 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18092 18092 18091 Rpf= 12	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.6	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	11 9 12 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 9 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	2.46 0 1.99 β*l=	2 2 2 32.9	-1281 -1282 -1284 -1284	-8 -3 1 6	4 -1 -5 4	23 19 15 cl= 3	23 19 15 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18089 18089 18090 Rpf= 14	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.9	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	15 9 12 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 10 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	2.93 0 2.46 β*l=	3 3 3 32.9	-1386 -1388 -1390 -1390	-10 -2 6 8	7 28 -6 5	25 28 32 cl= 3	31 34 38 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18090 18090 18090 Rpf= 17	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 2.2	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	19 9 17 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 11 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	3.40 0 2.93 β*l=	3 3 3 32.9	-340 -342 -344 -344	3 -6 -15 11	-5 0 4 3	-22 -18 -14 cl= 3	-41 -37 -33 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18091 18091 18091 Rpf= 10	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 2.4	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	8 5 12 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 12 Instab.:l=	5 qn= 5 47.0	3.87 0 3.40 β*l=	3 3 3 32.9	-602 -603 -605 -605	0 1 3 2	7 1 -5 5	21 24 28 cl= 3	2 6 9 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18088 18088 18087 Rpf= 9	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 2.6	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2618 2618 2618 mm	10 5 9 mm	
Sez.N. 427 ANG80*8 Asta: 13 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	0.58 0 0.11 β*l=	3 3 3 32.9	2174 2171 2168 -1294	18 30 43 38	11 27 43 35	-62 -66 -70 cl= 3	50 54 57 ε= 0.92	1 1 1 lmd= 21	32120 32119 32119 Rpf= 25	526 526 526 Rft= 0	246 246 246 Wmax/rel/lim=	7591 7591 7591 0.6	6915 6915 6915 0.1	46 46 46 mm	2618 2618 2618 mm	15 23 32 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 14 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	1.05 0 0.58 β*l=	3 3 3 32.9	1140 1138 1136 -232	-3 8 19 13	-4 3 10 8	-26 -30 -33 cl= 3	41 45 48 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18091 18090 18090 Rpf= 14	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 0.6	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	11 12 24 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 15 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	1.52 0 1.05 β*l=	3 3 3 32.9	1784 1782 1781 -847	-8 -6 -3 8	-2 -4 -4 3	7 3 14 cl= 3	7 11 14 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18090 18089 18089 Rpf= 12	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 0.7	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	16 16 15 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 16 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	1.99 0 1.52 β*l=	3 3 3 32.9	903 902 900 0	3 -2 -7 0	4 0 -3 0	20 16 13 cl= 3	-27 -23 -19 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 0	18090 18091 18091 Rpf= 0	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.0	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	11 6 11 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 17 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	2.46 0 1.99 β*l=	3 3 3 32.9	1599 1598 1596 -609	1 1 3 2	-1 1 4 4	-8 -11 -15 cl= 3	1 5 8 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18091 18091 18091 Rpf= 8	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.1	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	10 10 14 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 18 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	2.93 0 2.46 β*l=	3 3 5 32.9	679 678 628 0	12 6 3 0	1 0 -1 0	8 4 4 cl= 3	-27 -24 1 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 0	18090 18091 18092 Rpf= 0	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.3	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	10 6 6 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 19 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	3.40 0 2.93 β*l=	3 3 3 32.9	1025 1022 1022 0	-4 12 13 0	1 -1 -1 0	7 0 -1 cl= 3	33 40 41 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 0	18091 18091 18091 Rpf= 0	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.6	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	8 12 12 mm	
Sez.N. 361 ANG60*6 Asta: 20 Instab.:l=	6 qn= 6 47.0	3.87 0 3.40 β*l=	3 2 3 32.9	9 -20 6 -21	-1 3 -4 4	1 0 1 0	2 0 -5 cl= 3	-10 8 -3 ε= 0.92	0 0 0 lmd= 28	18092 18092 18092 Rpf= 2	221 221 221 Rft= 0	104 104 104 Wmax/rel/lim=	4251 4251 4251 1.8	3862 3862 3862 0.0	19 19 19 mm	2619 2619 2619 mm	1 2 3 mm	
Sez.N. 427 ANG80*8 Asta: 21	7 qn= 7	0.58 0 0.11	2 2 2	1280 1277 1274	-39 -55 -70	-18 -43 -67	103 103 103	-66 -66 -66	0 0 0	32121 32121 32121	526 526 526	246 246 246	7591 7591 7591	6915 6915 6915	46 46 46	2618 2618 2618	19 32 44	







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	VxpI.Rd Kg	VypI.Rd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. ANG40*4	7	1.99	3	3	-974	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	14
Asta: 51	8	1.52	2	3	-892	0	2	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	16
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-879	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 35	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	1.99	3	3	-974	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	14
Asta: 52	8	2.46	2	3	-988	0	1	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	15
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-974	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 36	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.5	0.0	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	2.93	2	2	1015	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	13
Asta: 53	8	3.40	2	2	1017	0	1	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	15
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-91	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 5	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.8	0.0	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	6	1.05	3	3	-640	0	0	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	9
Asta: 54	7	1.52	2	3	-623	0	1	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	12
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-640	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 25	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.5	0.3	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	6	1.99	3	2	-743	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	12
Asta: 55	7	2.46	2	2	731	0	1	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	12
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-743	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 28	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	6	2.93	5	14	0	2	10	7	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
Asta: 56	7	3.40	2	15	6	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-12	2	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 7	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.3	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	0.58	2	3	-664	0	1	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	11
Asta: 57	6	1.05	2	3	-663	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	10
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-664	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 26	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.8	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	1.52	2	3	-670	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	12
Asta: 58	6	1.99	3	3	-686	0	0	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	9
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-670	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 27	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.9	0.3	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	2.46	2	3	-686	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	11
Asta: 59	6	2.93	3	3	-707	0	0	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	9
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-686	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 26	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.2	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	7	3.40	2	14	0	1	2	-1	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	7
Asta: 60	6	3.87	4	9	-5	0	1	-10	-7	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-7	1	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 6	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.8	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	8	0.58	2	3	-1052	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	16
Asta: 61	7	1.05	3	3	-1034	0	0	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	14
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-1052	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 40	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.2	0.1	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	8	1.52	2	3	-963	0	2	3	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	17
Asta: 62	7	1.99	3	3	-955	0	1	-3	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	14
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-963	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 38	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.1	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	8	2.46	2	3	-944	0	1	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	14
Asta: 63	7	2.93	3	3	-891	0	0	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	12
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-944	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 35	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.6	0.1	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	5	0.58	2	3	-1656	0	2	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	27
Asta: 64	8	1.05	2	3	-1675	0	-1	-2	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	25
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-1656	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 65	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	0.8	0.2	3.9	mm	
Sez.N. ANG40*4	5	1.52	2	3	-1406	0	2	3	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	23
Asta: 65	8	1.99	3	3	-1418	0	1	-3	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	21
Instab.:l=	97.5	β*l=	97.5		-1406	0	1	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 55	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1.0	0.1	3.9	mm	























STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO

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 %
Asta: 37 Instab.:l=	6 97.5	0.58 β*=	13	13	73 -65	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 38 Instab.:l=	6 qn= 5 97.5	0.58 1 1.05 β*=	13	13	-72 61 -70 -72	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 39 Instab.:l=	5 qn= 6 97.5	1.05 1 1.52 β*=	13	13	61 -50 62 -51	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 40 Instab.:l=	6 qn= 5 97.5	1.52 1 1.99 β*=	13	13	-64 -63 53 -64	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 41 Instab.:l=	6 qn= 5 97.5	2.46 1 2.93 β*=	13	13	-56 61 61 -56	0	0	1	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 42 Instab.:l=	6 qn= 5 97.5	3.40 1 3.87 β*=	14	14	425 425 424 0	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 43 Instab.:l=	5 qn= 6 97.5	1.99 1 2.46 β*=	14	13	-56 63 63 -56	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 44 Instab.:l=	5 qn= 6 97.5	2.93 1 3.40 β*=	14	14	-419 -418 -418 -419	0	0	1	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 45 Instab.:l=	6 qn= 7 97.5	0.11 1 0.58 β*=	12	14	-69 -67 -68 -69	0	0	1	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 46 Instab.:l=	7 qn= 8 97.5	0.11 1 0.58 β*=	12	15	-63 76 76 -63	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 47 Instab.:l=	8 qn= 5 97.5	0.11 1 0.58 β*=	14	13	-90 77 77 -90	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 48 Instab.:l=	8 qn= 5 97.5	1.05 1 1.52 β*=	14	14	-74 -74 65 -74	0	0	1	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 49 Instab.:l=	8 qn= 5 97.5	1.99 1 2.46 β*=	14	14	-81 -80 66 -81	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 50 Instab.:l=	8 qn= 5 97.5	2.93 1 3.40 β*=	14	14	-13 -13 -11 -13	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	0
Sez.N. 277 ANG40*4 Asta: 51 Instab.:l=	7 qn= 8 97.5	1.05 1 1.52 β*=	15	12	59 -50 61 -51	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Sez.N. 277	7	1.99	12	12	-55	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO																			
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	Vxp Rd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %	
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	15	65	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 52	8	2.46	15	65	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-55	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	15	364	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5	
Asta: 53	8	3.40	15	364	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	0	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	14	-57	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 54	7	1.52	15	44	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-57	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 2	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	-59	0	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 55	7	2.46	15	50	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-59	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	-1	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 56	7	3.40	13	4	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	0	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-1	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 1	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	14	65	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 57	6	1.05	12	65	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-53	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 2	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	59	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 58	6	1.99	12	59	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-48	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 2	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	59	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 59	6	2.93	12	59	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-44	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 2	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	2	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	0	
Asta: 60	6	3.87	14	3	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	0	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	59	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 61	7	1.05	15	-71	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-72	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	55	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 62	7	1.99	12	56	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-62	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	15	-75	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2	
Asta: 63	7	2.93	15	-75	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-76	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	12	87	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2	
Asta: 64	8	1.05	14	88	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-74	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	14	76	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2	
Asta: 65	8	1.99	14	76	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-68	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							
Sez.N. ANG40*4	qn=	1	14	76	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Asta: 66	8	2.93	14	77	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1	
Instab.:l=	97.5	$\beta^*$ l=	97.5	-64	0	0	0	cl= 3	$\epsilon$ = 0.92	lmd= 125	Rpf= 3	Rft= 0							





STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO

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	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 277	5	3.40		13	-5	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
ANG40*4	qn=	1		14	8	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Asta: 67	8	3.87		14	9	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Instab.:l=	97.5	β*=		97.5	-5	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 1	Rft=	0					
Sez.N. 277	8	3.40		15	-370	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
ANG40*4	qn=	1		15	-369	0	0	0	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
Asta: 68	7	3.87		15	-369	0	0	0	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
Instab.:l=	97.5	β*=		97.5	-370	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 125	Rpf= 14	Rft=	0					
Sez.N. 277	5	3.87		14	0	0	0	-2	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
ANG40*4	qn=	-2		10	0	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Asta: 69	6	3.87		14	0	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Instab.:l=	85.4	β*=		85.4	0	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft=	0					
Sez.N. 277	6	3.87		13	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	0
ANG40*4	qn=	-2		14	0	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Asta: 70	7	3.87		14	0	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Instab.:l=	85.4	β*=		85.4	0	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft=	0					
Sez.N. 277	7	3.87		15	326	0	0	0	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
ANG40*4	qn=	-2		15	326	0	0	0	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
Asta: 71	8	3.87		15	326	0	0	2	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	6
Instab.:l=	85.4	β*=		85.4	0	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 0	Rpf= 0	Rft=	0					
Sez.N. 277	8	3.87		15	0	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
ANG40*4	qn=	-2		11	-3	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	0
Asta: 72	5	3.87		12	-9	0	0	1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Instab.:l=	85.4	β*=		85.4	-6	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 110	Rpf= 1	Rft=	0					
Sez.N. 247	23	2.93		13	-357	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	7
ANG30*4	qn=	1		13	-357	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	7
Asta: 73	5	2.93		13	-357	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	10
Instab.:l=	88.0	β*=		61.6	-357	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 107	Rpf= 16	Rft=	0					
Sez.N. 247	13	2.93		13	-13	0	0	-1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
ANG30*4	qn=	1		15	-13	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Asta: 74	30	2.93		15	-13	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Instab.:l=	103.5	β*=		72.4	-13	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 126	Rpf= 2	Rft=	0					
Sez.N. 247	24	2.93		12	-326	1	0	0	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	8
ANG30*4	qn=	-1		12	-326	0	0	1	-2	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	6
Asta: 75	8	2.93		12	-326	-1	-1	1	-2	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	12
Instab.:l=	88.0	β*=		61.6	-326	1	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 107	Rpf= 17	Rft=	0					
Sez.N. 247	27	2.93		13	-135	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	3
ANG30*4	qn=	1		13	-135	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	3
Asta: 76	11	2.93		13	-135	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	4
Instab.:l=	66.9	β*=		46.9	-135	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 81	Rpf= 5	Rft=	0					
Sez.N. 247	29	2.93		13	-44	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	2
ANG30*4	qn=	1		13	-44	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	2
Asta: 77	13	2.93		13	-44	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	2
Instab.:l=	58.4	β*=		40.9	-44	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 71	Rpf= 2	Rft=	0					
Sez.N. 247	25	2.93		13	-238	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	5
ANG30*4	qn=	1		13	-238	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	5
Asta: 78	9	2.93		13	-238	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	6
Instab.:l=	76.8	β*=		53.7	-238	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 93	Rpf= 9	Rft=	0					
Sez.N. 247	26	2.93		12	-219	0	0	1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	7
ANG30*4	qn=	-1		12	-219	0	0	1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	4
Asta: 79	10	2.93		12	-219	-1	0	1	-2	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	9
Instab.:l=	76.8	β*=		53.7	-219	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 93	Rpf= 11	Rft=	0					
Sez.N. 247	28	2.93		12	-126	0	0	0	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	5
ANG30*4	qn=	-1		12	-126	0	0	1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	2
Asta: 80	12	2.93		12	-126	-1	0	1	-2	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	6
Instab.:l=	66.9	β*=		46.9	-126	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 81	Rpf= 6	Rft=	0					
Sez.N. 247	30	2.93		12	-43	0	0	0	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	3
ANG30*4	qn=	-1		12	-43	0	0	1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Asta: 81	14	2.93		12	-43	0	0	1	-2	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	4
Instab.:l=	58.4	β*=		40.9	-43	0	0	cl= 3	ε= 0.92	lmd= 71	Rpf= 4	Rft=	0					



**STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO**

**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	VxpIRd Kg	VypIRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 82 Instab.:l=	38 qn= 29 54.8	3.38 1 3.42 $\beta^*l=$	13 13 13 38.4	-1 -1 -1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 -1 3	0 0 1 $\epsilon=$	0 0 0 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	0 1 2 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 83 Instab.:l=	41 qn= 28 62.8	3.48 -1 3.53 $\beta^*l=$	15 15 15 44.0	69 69 69 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 -1 0	0 0 -1 3	0 0 -1 $\epsilon=$	0 0 -1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	2 3 3 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 84 Instab.:l=	42 qn= 26 72.0	3.59 -1 3.65 $\beta^*l=$	15 15 13 50.4	145 145 145 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 -1 0	0 0 -1 3	0 0 -1 $\epsilon=$	0 0 -1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	3 3 5 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 85 Instab.:l=	43 qn= 24 82.6	3.72 -1 3.79 $\beta^*l=$	13 15 15 57.8	232 233 233 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 -1 0	0 0 -1 3	0 0 -1 $\epsilon=$	0 0 -1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	6 5 7 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 86 Instab.:l=	24 qn= 8 88.2	3.79 -1 3.87 $\beta^*l=$	9 15 15 61.7	309 329 329 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 0 -1 0	1 1 0 3	0 1 0 $\epsilon=$	0 0 0 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	7 6 7 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 87 Instab.:l=	45 qn= 30 54.8	3.38 -1 3.42 $\beta^*l=$	12 9 12 38.4	-1 -1 -1 -1	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 -1 3	0 0 -1 $\epsilon=$	0 0 -1 0.92	5935 5935 5935 66	35 35 35 1	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	1 1 1 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 88 Instab.:l=	46 qn= 27 62.8	3.48 1 3.53 $\beta^*l=$	13 14 13 44.0	71 82 71 0	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 -1 -2 0	1 2 2 3	0 0 2 $\epsilon=$	0 0 2 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	4 2 5 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 89 Instab.:l=	47 qn= 25 72.0	3.59 1 3.65 $\beta^*l=$	12 14 8 50.4	171 171 162 0	0 0 1 0	0 0 0 0	-1 -1 -2 0	1 1 2 3	0 1 2 $\epsilon=$	0 1 2 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	6 3 8 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 90 Instab.:l=	48 qn= 23 82.6	3.72 1 3.79 $\beta^*l=$	8 14 13 57.8	256 272 230 0	-1 -1 1 0	0 0 1 0	0 0 -2 0	0 1 1 3	0 1 1 $\epsilon=$	0 0 1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	8 8 9 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 91 Instab.:l=	23 qn= 5 88.2	3.79 1 3.87 $\beta^*l=$	13 13 13 61.7	325 325 325 0	1 0 0 0	1 0 0 0	1 1 0 0	0 0 1 3	0 0 1 $\epsilon=$	0 0 1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	11 7 8 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 92 Instab.:l=	5 qn= 23 123.3	2.93 -1 3.79 $\beta^*l=$	13 14 15 123.3	-66 -66 -64 -66	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 0 1 0	1 0 -1 3	0 0 -1 $\epsilon=$	0 0 -1 0.92	5935 5935 5935 215	35 35 35 9	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	2 2 2 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 93 Instab.:l=	23 qn= 9 123.5	3.79 1 2.93 $\beta^*l=$	13 9 13 123.5	69 69 67 0	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 0 0 0	-1 0 1 3	0 0 1 $\epsilon=$	0 0 1 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	2 2 1 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 94 Instab.:l=	9 qn= 25 105.3	2.93 -1 3.65 $\beta^*l=$	15 13 13 105.3	-60 -59 -58 -60	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 0 0 0	0 0 0 3	0 0 0 $\epsilon=$	0 0 0 0.92	5935 5935 5935 183	35 35 35 7	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	3 2 1 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 95 Instab.:l=	25 qn= 11 105.7	3.65 1 2.93 $\beta^*l=$	13 9 13 105.7	61 60 59 0	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 0 0 0	0 0 0 3	0 0 0 $\epsilon=$	0 0 0 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	2 2 2 0
Sez.N. 247 ANG30*4 Asta: 96	11 qn= 27 3.53	2.93 -1 3.53 $\beta^*l=$	13 13 12 -52	-52 -52 -52 0	0 0 0 0	0 0 0 0	-1 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 $\epsilon=$	0 0 0 0.92	5935 5935 5935 0	35 35 35 0	16 16 16 0	1340 1340 1340 0	1183 1183 1183 0	4 4 4 0	2619 2619 2619 0	3 2 1 0









STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.D. - ACCIAIO

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. 247	46	3.48		8	3	0	0	-1	-1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	0
ANG30*4	qn=	1		13	0	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Asta: 141	30	3.42		12	5	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Instab.:l=	106.0	$\beta^*l=$		74.2	0	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0						
Sez.N. 277	5	2.93		14	51	1	0	-1	-2	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	3
ANG40*4	qn=	2		14	51	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Asta: 142	6	2.93		14	51	0	0	0	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Instab.:l=	85.4	$\beta^*l=$		59.8	-8	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 77	Rpf= 1	Rft= 0						
Sez.N. 277	8	2.93		12	-285	0	0	-1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	5
ANG40*4	qn=	-2		12	-285	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	4
Asta: 143	7	2.93		12	-285	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	4
Instab.:l=	85.4	$\beta^*l=$		59.8	-285	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 77	Rpf= 6	Rft= 0						
Sez.N. 247	30	2.93		12	-7	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	0
ANG30*4	qn=	1		12	-7	0	0	0	0	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	1
Asta: 144	15	2.93		12	-7	0	0	1	1	0	5935	35	16	1340	1183	4	2619	2
Instab.:l=	103.5	$\beta^*l=$		72.4	-7	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 126	Rpf= 2	Rft= 0						
Sez.N. 277	6	2.93		12	-89	0	0	-1	-1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
ANG40*4	qn=	2		12	-89	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
Asta: 145	8	2.93		14	-89	0	0	1	2	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	3
Instab.:l=	120.8	$\beta^*l=$		84.5	-89	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 109	Rpf= 4	Rft= 0						
Sez.N. 277	5	2.93		15	-61	0	0	-1	-2	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	2
ANG40*4	qn=	2		13	-61	0	0	0	0	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Asta: 146	7	2.93		13	-61	0	0	1	1	0	8061	65	31	1871	1689	6	2619	1
Instab.:l=	120.8	$\beta^*l=$		84.5	-61	0	0	cl= 3	$\varepsilon= 0.92$	lmd= 109	Rpf= 3	Rft= 0						



### VERIFICA DI EQUILIBRIO DI CORPO RIGIDO

Azioni su plinto		CC5				
Azione normale verticale	N,d	kN	5.4			
Azione tagliante orizzontale	V,d	kN	3.04			
Momento ribaltante	M,d	kN m	15.5			
VERIFICA DI CORPO RIGIDO DEL PLINTO						
<b>Resistenza passiva</b>						
$\gamma$	18 kN/mc					
$\Phi, k$	25 °					
c,k	0 kPa					
M2	1.25 -					
$\Phi, d$	20.4578354 °					
Zw	3 m		profondità falda			
$\sigma_0$	0 kPa		sovraccarico verticale			
Kp	2.07111992					
z	$\sigma_v$	u	$\sigma'_v$	$\sigma'_h$	$\sigma_h$	
m	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	
	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.90	16.2	0.0	16.2	33.6	33.6
coefficiente parziale azione favorevole	$\gamma_{G1 G2}$	0.9				
coefficiente parziale azione sfavorevole	$\gamma_Q$	1.5 -				
Vs,d		4.56 kN				
H <sub>plinto</sub>		1.00 m				
B <sub>plinto</sub>		1.20 m				
L <sub>plinto</sub>		1.20 m				
H <sub>interrata plinto</sub>		0.90 m				
spinta passiva Vr,d		15.10 kN/m				
<b>Fs-scorrimento</b>		<b>3.31 -</b>				si trascura la resistenza per attrito su piano di fondazione
Ms,d (rispetto a spigolo basso plinto)		20.1 kN m				contributo di momento ribaltante traliccio e azione di taglio
$\gamma_{cls}$		25.0 kN/mc				
braccio G1 E G2		0.6 m				
Mr,d (rispetto a spigolo basso plinto)		29.54 kN m				contributo di peso traliccio, peso plinto, resistenza passiva del terreno
<b>Fs-ribaltamento</b>		<b>1.47 -</b>				

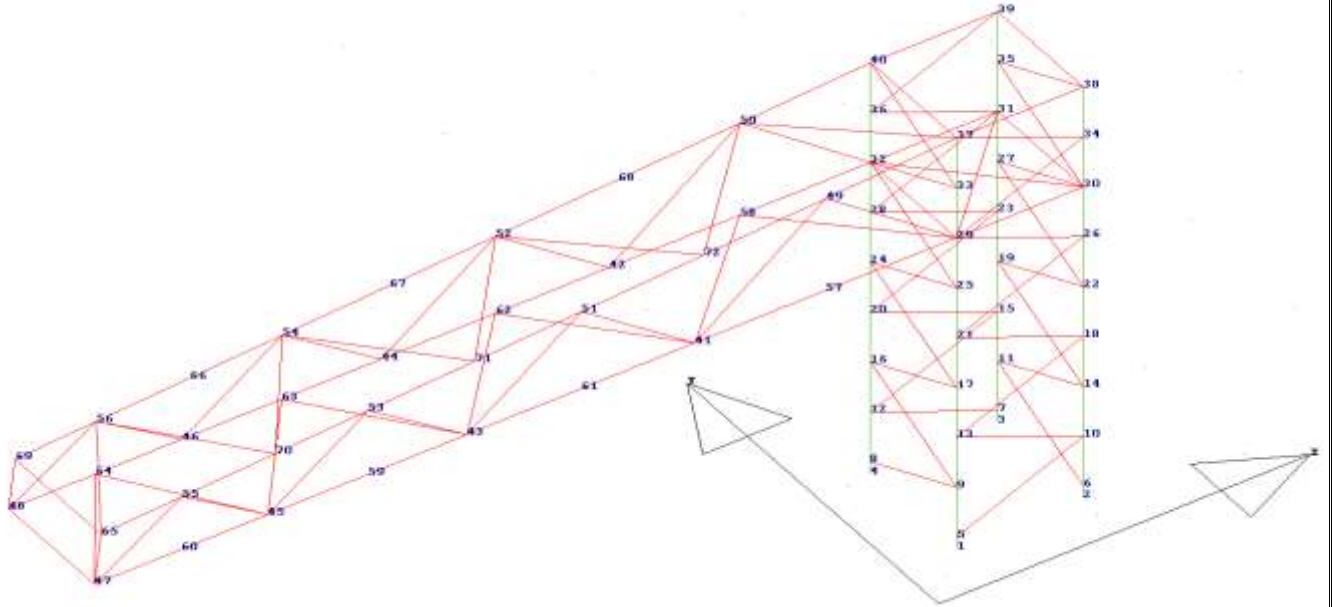
### COMPUTO STRUTTURE METALLICHE

COMPUTO STRUTTURE METALLICHE					
Tipo Sezione	P. Unit kg/ml	Sup.Un. mq/ml	Lungh.Tot (m)	Peso tot. (kg)	Sup. tot. (mq)
ANG80*8	9.6	0.3	2.32	22	0.72
ANG60*6	5.4	0.2	13.16	71	3.07
ANG40*4	2.4	0.2	40.44	98	6.23
ANG30*4	1.8	0.1	59.54	106	6.85

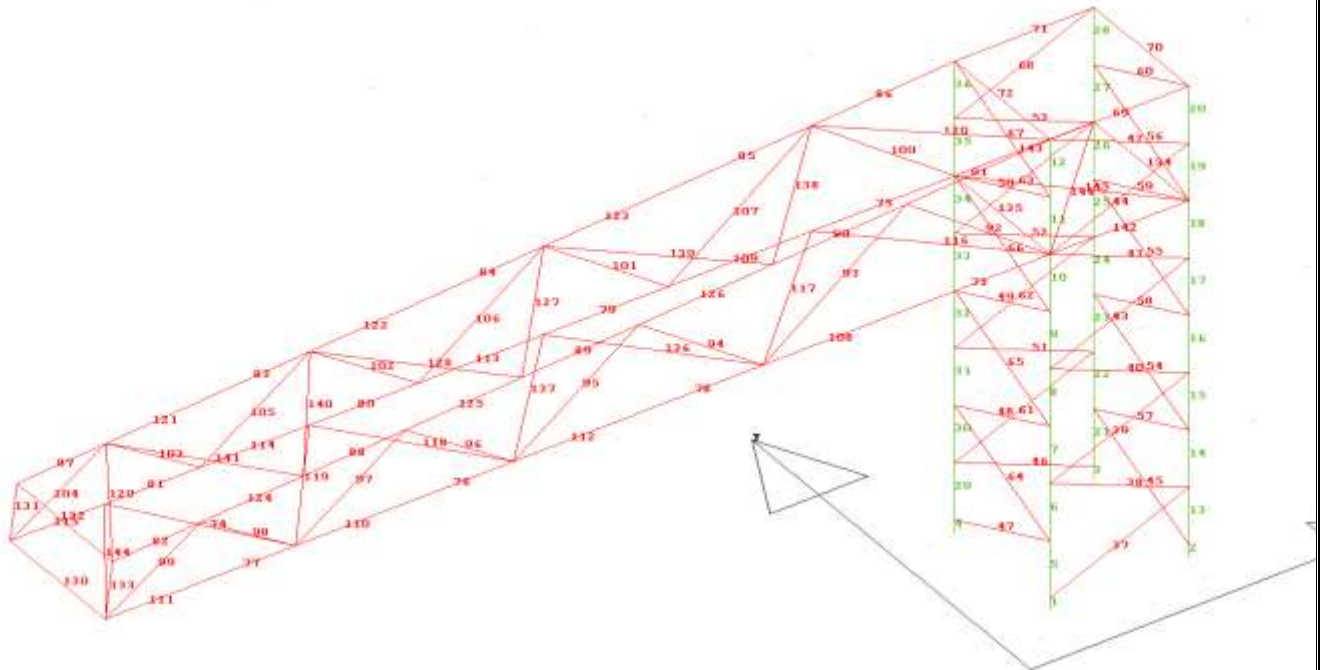


DIAGRAMMI SIGNIFICATIVI DEL MODELLO DI CALCOLO

RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA



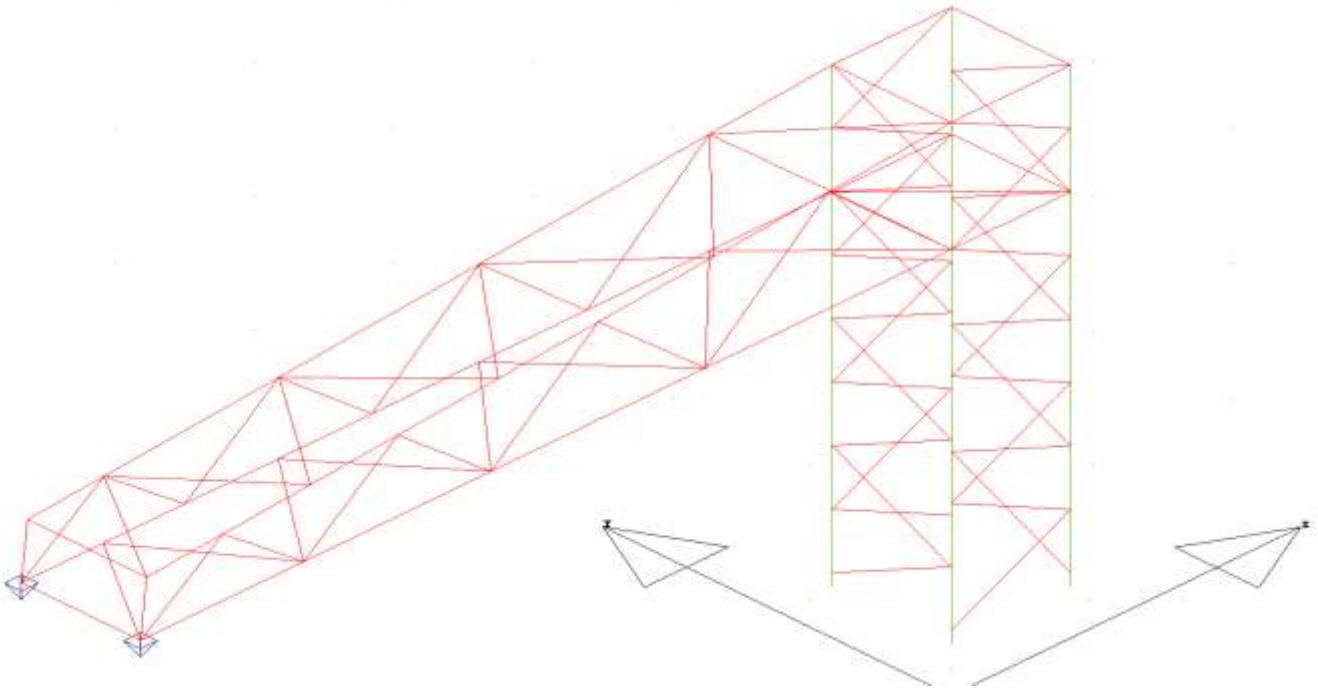
A\_numerazione nodi



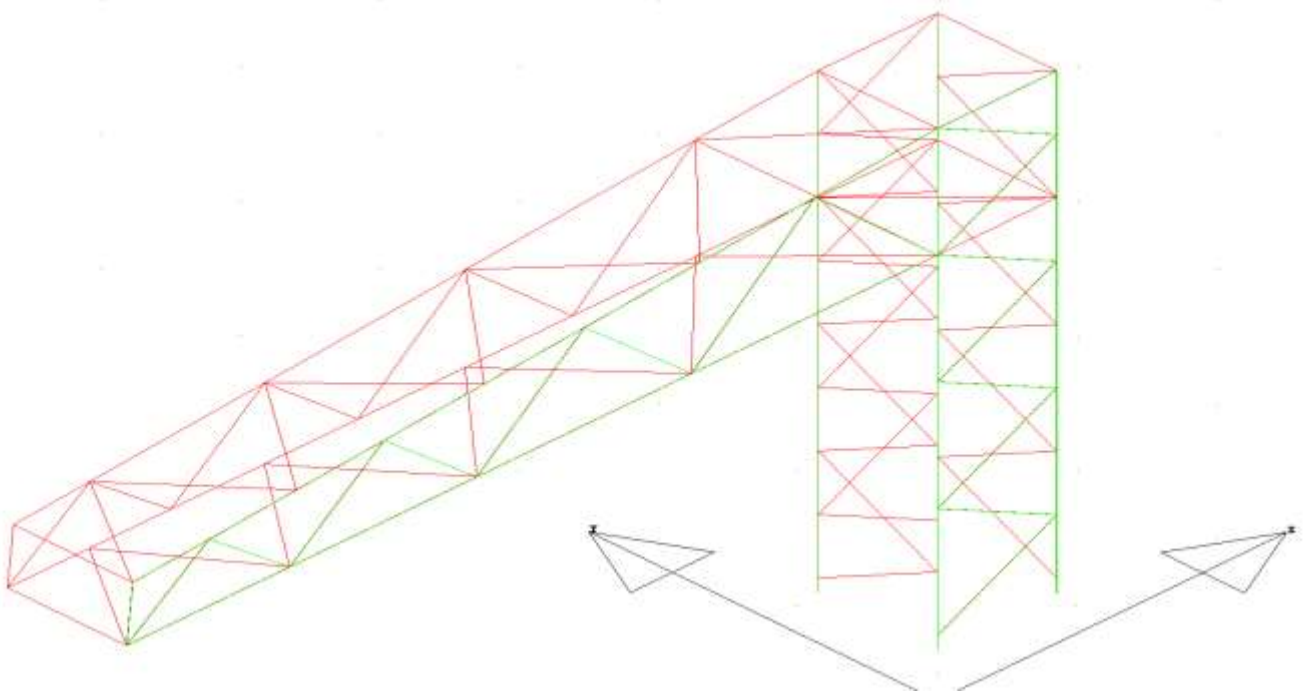
B.NUMERAZIONE ASTE



**RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA**

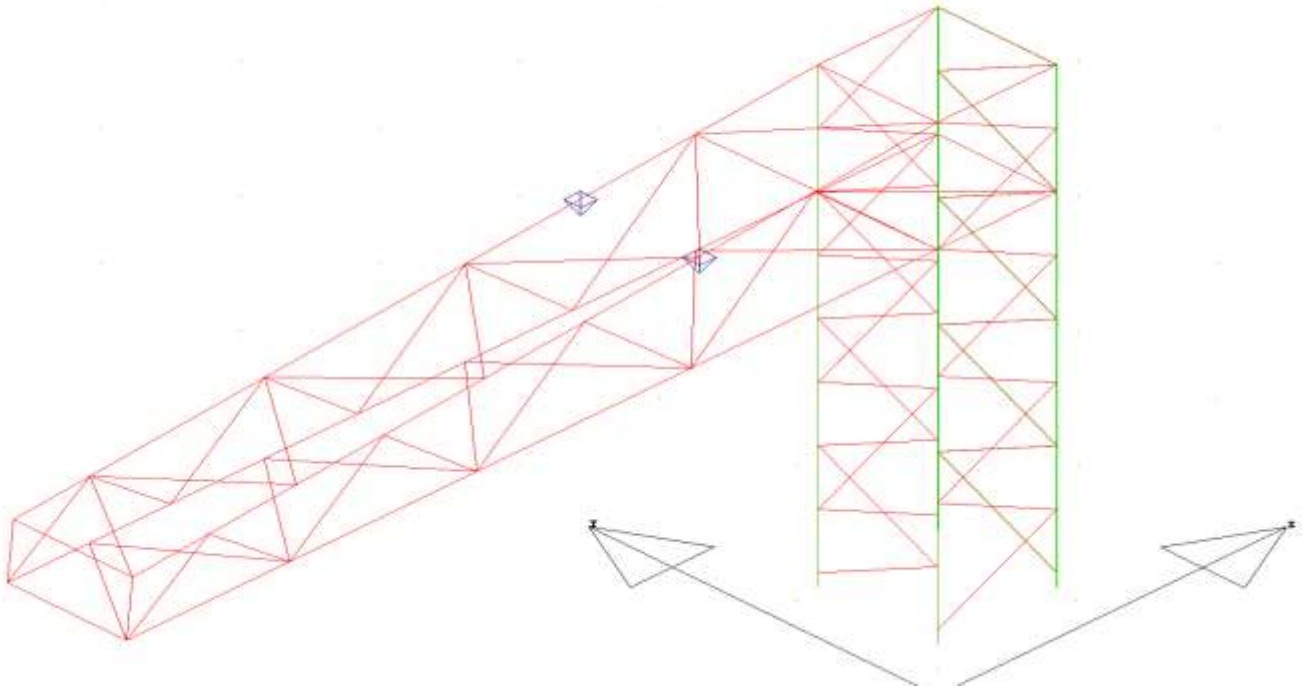


COND.CARICO.2

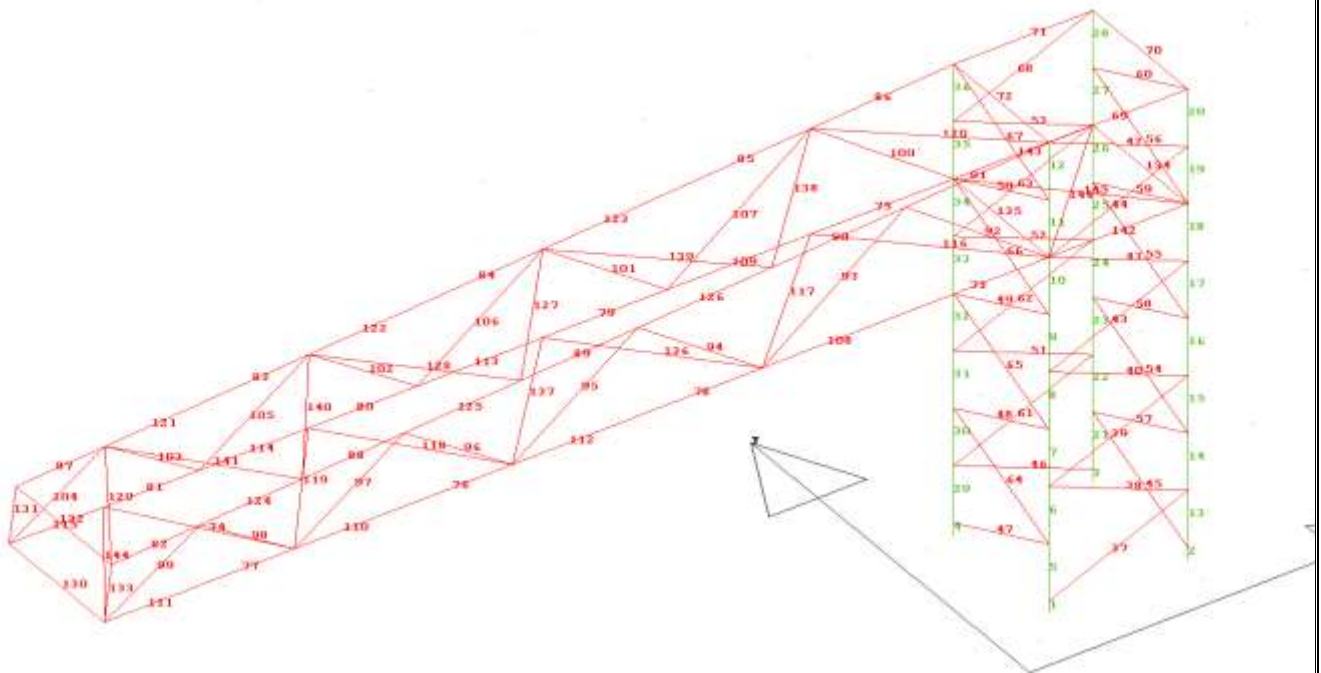


COND.CARICO.3

**RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA**

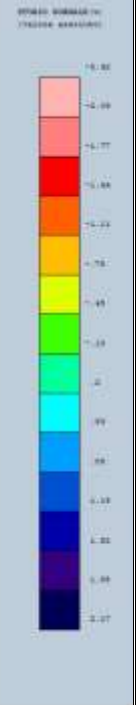
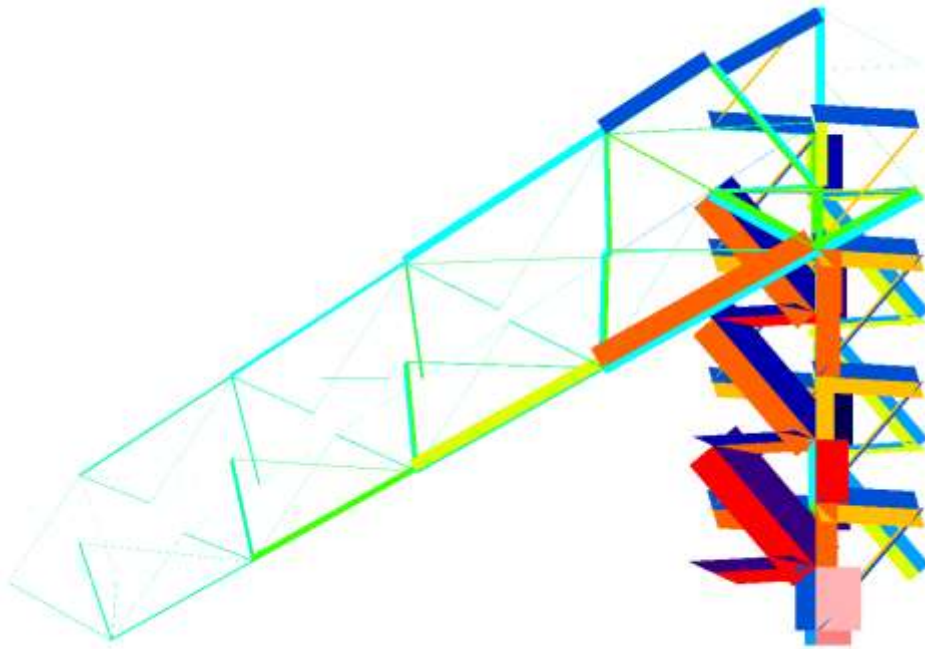


COND.CARICO.4

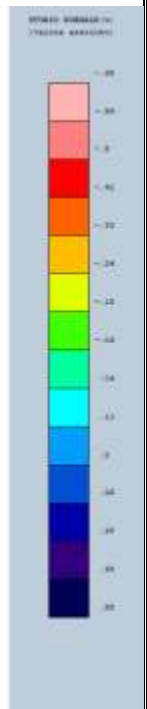
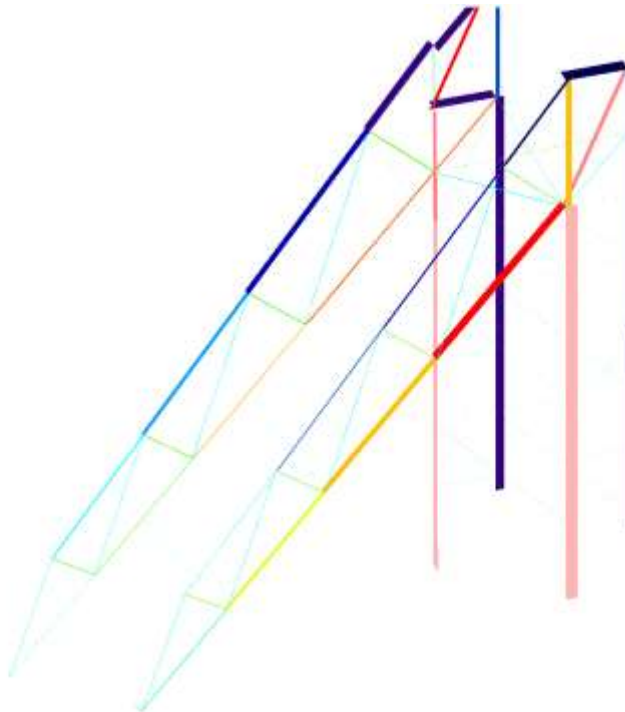


prosp3d

**RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA**

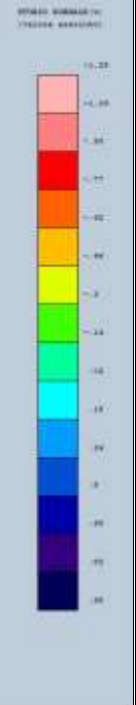
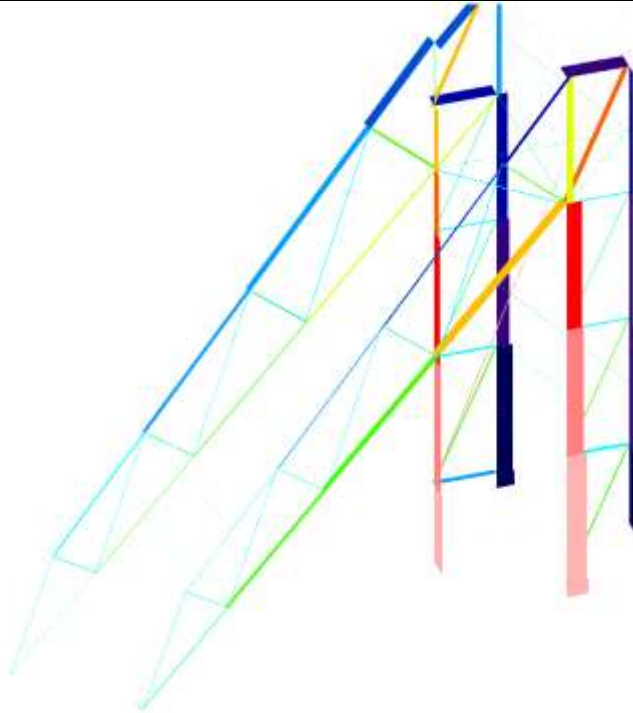


SFORZO NORMALE COMB.INVILUPPO

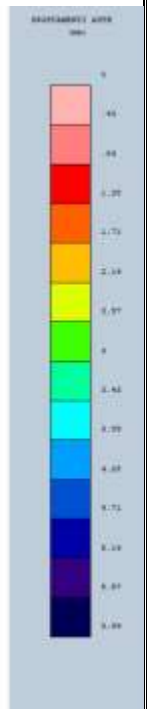
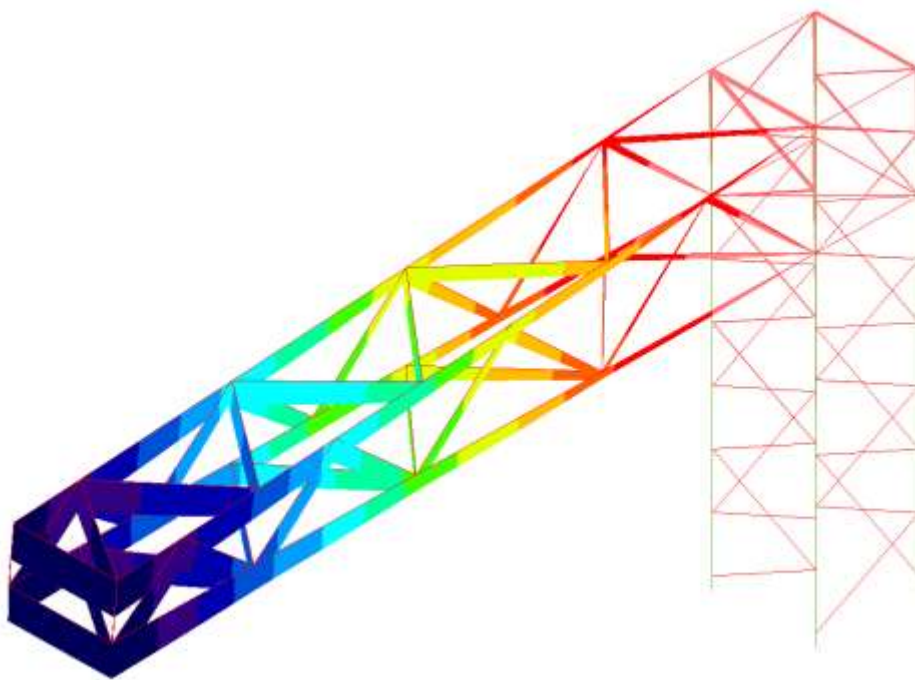


SFORZO NORMALE COMBINAZ.N. 1

**RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA**

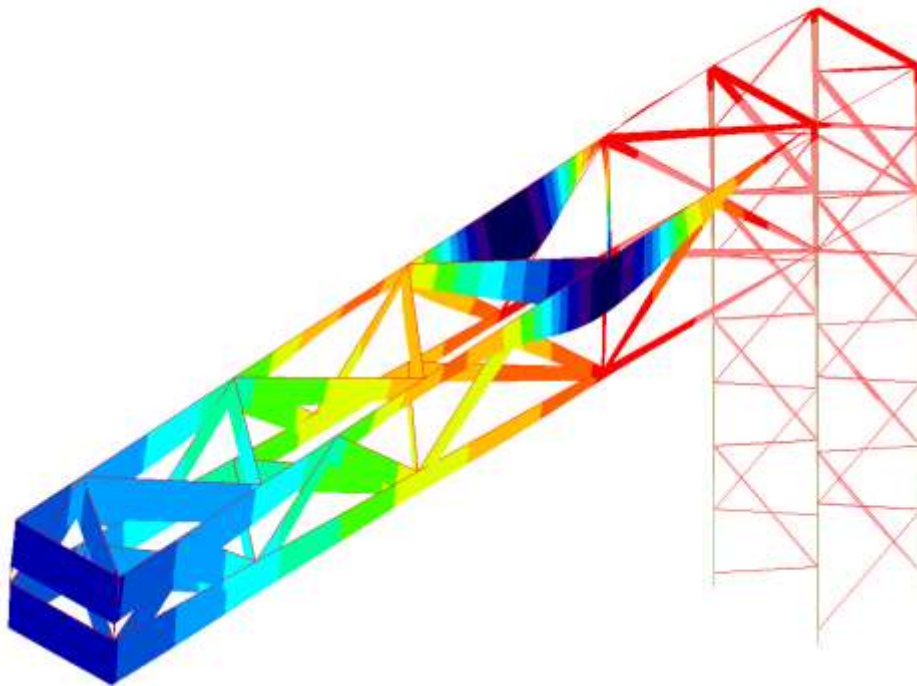


SFORZO NORMALE COMBINAZ.N. 5



SPOSTAMENTI ASTE COMBINAZ.N. 1

**RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE OUTPUT STRUTTURA**



SPOSTAMENTI ASTE COMBINAZ.N. 5

Luogo e data

San Lorenzo Al Mare, LUGLIO 2019

II TECNICO