

COMUNE DI FIRENZE

TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

**VERIFICA DEI CURVINI LATO FIESOLE E FERROVIA
DELLO STADIO “ARTEMIO FRANCHI” di FIRENZE AI
SENSI DELLE N.T.C.2018**

ALLEGATO AL COLLAUDO DECENNALE

COMMITTENTE:

COMUNE DI FIRENZE

ING.ANTONIO POLLI
Via A.Barducci n°3
50019 – Sesto Fiorentino(FI)

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali delle strutture in acciaio e cls denominate “CURVINO” poste in lato Fiesole e lato Ferrovia.

Le caratteristiche geometriche degli elementi metallici e le armature delle piastre in cls sono state estrapolate dai documenti del progetto originario di Italia 90 redatti dal Prof.Ing.R.Bartelletti e dal collaudo statico a firma Prof.Ing.F.Selleri e Ing.U.Galardi.

- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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

- **METODI DI CALCOLO**

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

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

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

- **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

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

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

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

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

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

- **RELAZIONE SUI MATERIALI**

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

- **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:

1. 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.
2. 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.
3. 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:

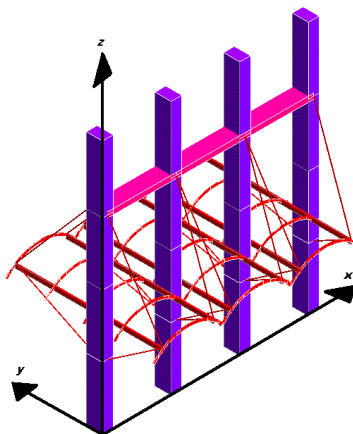
1. Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$;

2. Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;
3. Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
4. 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

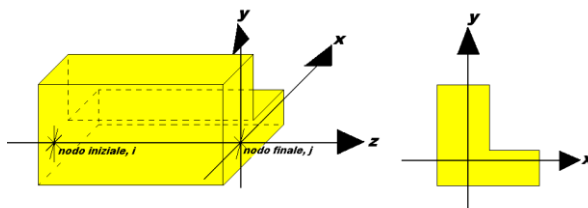
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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:



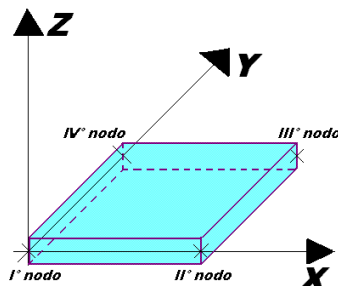
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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_x</i>	: <i>Area a taglio in direzione X</i>
<i>A_y</i>	: <i>Area a taglio in direzione Y</i>
<i>J_x</i>	: <i>Momento d'inerzia rispetto all'asse X</i>
<i>J_y</i>	: <i>Momento d'inerzia rispetto all'asse Y</i>
<i>J_t</i>	: <i>Momento d'inerzia torsionale</i>
<i>W_x</i>	: <i>Modulo di resistenza a flessione, asse X</i>
W_y	: <i>Modulo di resistenza a flessione, asse Y</i>
W_t	: <i>Modulo di resistenza a torsione</i>
i_x	: <i>Raggio d'inerzia relativo all'asse X</i>
i_y	: <i>Raggio d'inerzia relativo all'asse Y</i>
sver	: <i>Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b*t)$)</i>
E	: <i>Modulo di elasticità normale</i>
G	: <i>Modulo di elasticità tangenziale</i>
lambda	: <i>Valore massimo della snellezza</i>
Tipo Acciaio	: <i>Tipo di acciaio</i>
Tipo verifica	: <i>EvitaVerif : non esegue verifica</i> <i>NoVerCompr : verifica solo aste tese</i> <i>Completa : verifica completa</i>
gamma	: <i>peso specifico del materiale</i>
LungH/SpLim	: Rapporto fra la lunghezza dell'asta e lo spostamento limite
Tipo profilatura	: a freddo/a caldo (Dato valido solo per tipologie tubolari)
W_x Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
W_y Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
W_t Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
A_x Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
A_y Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
I_w	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

s_{amm}	: <i>Tensione ammissibile</i>
fe	: <i>Tipo di acciaio (1 = Fe360; 2 = Fe430; 3 = Fe510)</i>
Ω	: <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>
Caric. estra	: <i>Coefficiente per carico estradossato per la verifica allo svergolamento</i>
E.lim.	: <i>Eccentricità limite per evitare la verifica allo svergolamento</i>
Coeff.'ni'	: <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.

<i>Material N.ro</i>	: Numero identificativo del materiale in esame
Densità	: <i>Peso specifico del materiale</i>
Ex * 1E3	: <i>Modulo elastico in direzione x moltiplicato per 10 al cubo</i>
Ni.x	: <i>Coefficiente di Poisson in direzione x</i>
Alfa.x	: <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione x</i>
Ey * 1E3	: <i>Modulo elastico in direzione y moltiplicato per 10 al cubo</i>
Ni.y	: <i>Coefficiente di Poisson in direzione y</i>
Alfa.y	: <i>Coefficiente di dilatazione termica in direzione y</i>
E11 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 1a colonna</i>
E12 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 2a colonna</i>
E13 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 1a riga - 3a colonna</i>
E22 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 2a colonna</i>
E23 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 2a riga - 3a colonna</i>
E33 * 1E3	: <i>Elemento della matrice elastica moltiplicato per 10 al cubo, 3a riga - 3a colonna</i>

● **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.

<i>Crit.N.ro</i>	: Numero indicativo del criterio di progetto
<i>Elem.</i>	: <i>Tipo di elemento strutturale</i>
<i>%Rig.Tors.</i>	: <i>Percentuale di rigidità torsionale</i>
<i>Mod. E</i>	: <i>Modulo di elasticità normale</i>
<i>Poisson</i>	: <i>Coefficiente di Poisson</i>
<i>Sgmc</i>	: <i>Tensione massima di esercizio del calcestruzzo</i>
<i>tauc0</i>	: <i>Tensione tangenziale minima</i>
<i>tauc1</i>	: <i>Tensione tangenziale massima</i>
<i>Sgmf</i>	: <i>Tensione massima di esercizio dell'acciaio</i>
<i>Om.</i>	: <i>Coefficiente di omogeneizzazione</i>
<i>Gamma</i>	: <i>Peso specifico del materiale</i>
<i>Coprstaffa</i>	: <i>Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo</i>
<i>Fi min.</i>	: <i>Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali</i>
<i>Fi st.</i>	: <i>Diametro delle staffe</i>
<i>Lar. st.</i>	: <i>Larghezza massima delle staffe</i>
<i>Psc</i>	: <i>Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche</i>
<i>Pos.pol.</i>	: <i>Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali</i>
<i>D arm.</i>	: <i>Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali</i>
<i>Iteraz.</i>	: <i>Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali</i>
Def. Tag.	: <i>Deformabilità a taglio (si, no)</i>
%Scorr.Staf.	: <i>Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe</i>
P.max staffe	: <i>Passo massimo delle staffe</i>
P.min.staffe	: <i>Passo minimo delle staffe</i>
tMt min.	: <i>Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione</i>
Ferri parete	: <i>Presenza di ferri di parete a taglio</i>
Ecc.lim.	: <i>Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura</i>
Tipo ver.	: <i>Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)</i>
Fl.rett.	: <i>Flessione retta forzata per sezioni dissimetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)</i>
Den.X pos.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo</i>
Den.X neg.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo</i>
Den.Y pos.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo</i>
Den.Y neg.	: <i>Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo</i>
%Mag.car.	: <i>Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico</i>
%Rid.Plas	: <i>Rapporto tra i momenti sull'estremo della trave $M^*(ij)/M(ij)$, dove:</i> - <i>$M^*(ij)$=Momento DOPO la ridistribuzione plastica</i> - <i>$M(ij)$=Momento PRIMA della ridistribuzione plastica</i>

- Linear.** : *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.
- Appesi** : *Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso;
0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)*
- Min. T/sigma** : *Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)*
- Verif.Alette** : *Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)*
- Kwinkl.** : *Costante di sottofondo del terreno*

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle riassuntive dei criteri di progetto per le verifiche agli stati limite.

<i>Cri.Nro</i>	: Numero identificativo del criterio di progetto
<i>Tipo Elem.</i>	: <i>Tipo di elemento: trave di elevazione, trave di fondazione, pilastro, setto, setto elastico ("SHela")</i>
<i>fck</i>	: <i>Resistenza caratteristica del calcestruzzo</i>
<i>fcd</i>	: <i>Resistenza di calcolo del calcestruzzo</i>
<i>rcd</i>	: <i>Resistenza di calcolo a flessione del calcestruzzo (massimo del diagramma parabola rettangolo)</i>
<i>fyk</i>	: <i>Resistenza caratteristica dell'acciaio</i>
<i>fyd</i>	: <i>Resistenza di calcolo dell'acciaio</i>
<i>Ey</i>	: <i>Modulo elastico dell'acciaio</i>
<i>ec0</i>	: <i>Deformazione limite del calcestruzzo in campo elastico</i>
<i>ecu</i>	: <i>Deformazione ultima del calcestruzzo</i>
<i>eyu</i>	: <i>Deformazione ultima dell'acciaio</i>
<i>Ac/At</i>	: <i>Rapporto dell'incremento fra l'armatura compressa e quella tesa</i>
<i>Mt/Mtu</i>	: <i>Rapporto fra il momento torcente di calcolo e il momento torcente resistente ultimo del calcestruzzo al di sotto del quale non si arma a torsione</i>
<i>Wra</i>	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni rare</i>
<i>Wfr</i>	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni frequenti</i>
<i>Wpe</i>	: <i>Ampiezza limite della fessura per combinazioni permanenti</i>
σ Rara	: <i>Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni rare</i>
σ Perm	: <i>Sigma massima del calcestruzzo per combinazioni permanenti</i>
σ Rara	: <i>Sigma massima dell'acciaio per combinazioni rare</i>
SpRar	: <i>Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni rare</i>
SpPer	: <i>Rapporto fra la lunghezza dell'elemento e lo spostamento massimo per combinazioni permanenti</i>
Coef.Visc.:	: <i>Coefficiente di viscosità</i>

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

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

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

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

II SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

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

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

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

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

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

- T_x, T_y, T_z** : Valori delle rigidezze 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 rigidezza 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 rigidezza 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 rigidezze 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 di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'input piastre.

<i>Piastra N.ro</i>	: <i>Numero identificativo della piastra in esame</i>
Filo 1	: <i>Numero del filo fisso su cui è stato posto il primo spigolo della piastra</i>
Filo 2	: <i>Numero del filo fisso su cui è stato posto il secondo spigolo della piastra</i>
Filo 3	: <i>Numero del filo fisso su cui è stato posto il terzo spigolo della piastra</i>
Filo 4	: <i>Numero del filo fisso su cui è stato posto il quarto spigolo della piastra</i>
Tipo carico	: <i>Numero di archivio delle tipologie di carico</i>
Quota filo 1	: <i>Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del primo filo fisso</i>
Quota filo 2	: <i>Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del secondo filo fisso</i>
Quota filo 3	: <i>Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del terzo filo fisso</i>
Quota filo 4	: <i>Quota dello spigolo della piastra inserito in corrispondenza del quarto filo fisso</i>
Tipo sezione	: <i>Numero identificativo della sezione della piastra</i>
Spessore	: <i>Spessore della piastra</i>
Kwinkler	: <i>Costante di Winkler del terreno su cui poggia la piastra (zero nel caso di piastre in elevazione)</i>
Tipo mater.	: <i>Numero di archivio dei materiali shell</i>

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

TUBI A SEZIONE RETTANGOLARE						
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	s mm	Mat. N.ro	
1086	200x200x10	200,0	200,0	10,0	2	
1087	350*200*12	350,0	200,0	12,0	2	
1088	600*200*12	600,0	200,0	12,0	2	
1089	500*200*10	500,0	200,0	10,0	2	

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI														
Sez. N.ro	U m2/m	P kg/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm
1086	0,75	59,0	75,14	33,76	33,76	4503,3	4503,3	6929,1	450,33	450,33	720,31	7,74	7,74	0,00
1087	1,04	98,1	125,00	41,88	68,18	20277,1	8405,5	18587,7	1158,69	840,55	1522,05	12,74	8,20	0,00
1088	1,54	145,2	185,00	43,10	112,15	78622,9	13714,3	38025,0	2620,76	1371,43	2650,05	20,61	8,61	0,00
1089	1,35	106,1	135,14	35,97	79,44	41918,3	9923,3	25643,1	1676,73	992,33	1860,31	17,61	8,57	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
1086	200x200x10	533,61	533,61	720,31	37,57	37,57	0,0
1087	350*200*12	1427,56	963,43	1522,05	45,46	79,55	0,0
1088	600*200*12	3365,10	1527,43	2650,05	46,25	138,75	0,0
1089	500*200*10	2110,73	1103,61	1860,31	38,61	96,53	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.
2	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Caldo

ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA

Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cmq	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cmq	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cmq	E12*1E3 kg/cmq	E13*1E3 kg/cmq	E22*1E3 kg/cmq	E23*1E3 kg/cmq	E33*1E3 kg/cmq
1	2500	285	0,20	0,00	285	0,20	0,00	296	59	0	296	0	119

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO				
2	0	0	500	80	Categ. C	0,7	0,7	0,6		Curvino				

CRITERI DI PROGETTO

CRITERI DI RECEZIONE																		
IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER.COSTRUTTIVE					FLAG	
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cmq	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	60	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	0
3	PILAS	60	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	0	

CRITERI DI PROGETTO

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																								
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
		----- kg/cmq ----															--- kg/cmq ---							
1	ELEV.	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600				2,0	0,08
3	PILAS	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	150,0	112,0	3600				2,0	0,08

MATERIALI SHELL IN C.A.

IDENT	%	CARATTERISTICHE					DURABILITA'			COPRIFERRO		
Mat. N.ro	Rig Fls	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. E kg/cmq	Pois-son	Gamm a kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Setti (cm)	Piastre (cm)	
1	100	C25/30	B450C	314758	0,20	2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	3,0	3,0	

MATERIALI SHELL IN C.A.

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																								
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
		-----			kg/cmq			-----									---	kg/cmq	---					
1	SETTI	250,0	141,0	141,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50				0,4	0,3	150,0	112,0	3600				

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	7,45	Altezza edificio (m)	3,70
Massima dimens. dir. Y (m)	4,58	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	IV Cu=2.0
Longitudine Est (Grd)	11,28237	Latitudine Nord (Grd)	43,78128
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	Acciaio	Sistema Costruttivo Dir.2	Acciaio
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
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.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	101,00
Accelerazione Ag/g	0,07	Periodo T'c (sec.)	0,28
Fo	2,59	Fv	0,95
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,13
Periodo TC (sec.)	0,40	Periodo TD (sec.)	1,89
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	949,00
Accelerazione Ag/g	0,17	Periodo T'c (sec.)	0,31
Fo	2,39	Fv	1,33
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,14
Periodo TC (sec.)	0,43	Periodo TD (sec.)	2,27
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 1			
Classe Duttilita'	NON dissip.	Sotto-Sistema Strutturale	Intelaiat
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore di comportam 'q'	1,50
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 2			
Classe Duttilita'	NON dissip.	Sotto-Sistema Strutturale	Intelaiat
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore di comportam 'q'	1,50
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1,21	Verif.Instabilita' acciaio:	1,21
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondam.:	1,50
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		

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI							
Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m	
1	0,00	0,00		2	2,90	0,00	
3	0,00	2,29		4	2,90	2,29	
5	0,00	4,58		6	2,90	4,58	
7	7,45	0,00		8	7,45	2,29	
9	7,45	4,58		10	1,70	0,00	
11	1,70	2,29		12	1,70	4,58	

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			1	1,00	Interpiano	NO	NO

TRAVI IN ACCIAIO/LEGNO ALLA QUOTA 1 m																							
		DATI GENERALI					QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI								
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elemento fini sismici	Ang Grd	Fil in	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia / m	Ali %	Crit N.ro
1	1086	Tel.SismoRes.	0	1	10	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
2	1086	Tel.SismoRes.	0	3	11	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
3	1086	Tel.SismoRes.	0	5	12	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
4	1088	Tel.SismoRes.	0	2	4	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
5	1087	Tel.SismoRes.	0	2	7	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
6	1087	Tel.SismoRes.	0	4	8	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
7	1087	Tel.SismoRes.	0	6	9	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
8	1088	Tel.SismoRes.	0	4	6	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
9	1089	Tel.SismoRes.	0	7	8	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
10	1086	Tel.SismoRes.	0	12	6	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
11	1086	Tel.SismoRes.	0	11	4	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
12	1086	Tel.SismoRes.	0	10	2	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101
13	1089	Tel.SismoRes.	0	8	9	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101

GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 1 m														
Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.	
1	10	11	3	1	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	
2	12	5	3	11	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	
3	7	8	4	2	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	
4	8	9	6	4	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	
5	2	4	11	10	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	
6	4	6	12	11	2	1	1	1	1	1	20,0	0,0	1	

COMBINAZIONI CARICHI A1 - S.L.V. / S.L.D.			
DESCRIZIONI		1	2
Peso Strutturale		1,30	1,30
Perm.Non Strutturale		1,50	1,50
Var.Amb.affol.		1,50	1,05
Var.Neve h<=1000		0,75	1,50

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.			
DESCRIZIONI		1	2
Peso Strutturale		1,00	1,00
Perm.Non Strutturale		1,00	1,00
Var.Amb.affol.		1,00	0,70
Var.Neve h<=1000		0,50	1,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.			
DESCRIZIONI		1	2
Peso Strutturale		1,00	1,00
Perm.Non Strutturale		1,00	1,00
Var.Amb.affol.		0,70	0,60
Var.Neve h<=1000		0,00	0,20

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.		
DESCRIZIONI		1
Peso Strutturale		1,00
Perm.Non Strutturale		1,00
Var.Amb.affol.		0,60
Var.Neve h<=1000		0,00

OUTPUT VERIFICA PIASTRE

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della verifica degli elementi bidimensionali allo stato limite ultimo.

Quota N.ro:	: Quota a cui si trova l'elemento
Perim. N.ro	: Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo 3d N.ro	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
Nx	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
Ny	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Txy	: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
Mx	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
My	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
Mxy	: Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
ϵ_{cx} *10000	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)
ϵ_{cy} *10000	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)
ϵ_{fx} *10000	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)
ϵ_{fy} *10000	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)
Ax superiore	: Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della pressoflessione più l'area per il taglio riportata dopo)
Ay superiore	: Area totale armatura superiore diretta lungo y
Ax inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo x
Ay inferiore	: Area totale armatura inferiore diretta lungo y
Atag	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
σ_t	: Tensione massima di contatto con il terreno
Eta	: Abbassamento verticale del nodo in esame
Fpunz	: Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
FpunzLi	: Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
Apunz	: Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2
VEd	: Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2
VRd,max	: Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2

Nel caso di stampa di verifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle ϵ vengono sostituite con:

Molt.	: Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
x/d	: Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche agli stati limite di esercizio degli elementi bidimensionali.

Quota	: Quota a cui si trova l'elemento
Perim.	: Numero identificativo del macro-elemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
Nodo	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macro-elemento in microelementi
Comb Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare, la seconda la matrice delle combinazioni frequenti, la terza quella permanenti
Fes lim	: Fessura limite espressa in mm
Fess.	: Fessura di calcolo espressa in mm; se sull'elemento non si aprono fessure tutta la riga sarà nulla
Dist mm	: Distanza fra le fessure
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
Mf X	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
Mf Y	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N Y	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
Cos teta	: Coseno dell'angolo teta tra l'armatura in direzione X e la direzione della tensione principale di trazione
Sin teta	: Seno dell'angolo teta
Combina Carico	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul cls, la seconda la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sull'acciaio, la terza la matrice delle combinazioni permanenti per la verifica della tensione sul cls
s lim	: Valore della tensione limite in Kg/cm ²
s cal	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm ² sulla faccia di normale x
Conbin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf X	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
N X	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale
s cal	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm ² sulla faccia di normale y
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf Y	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale
N Y	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ε c x *10000	ε c y	ε f x *10000	ε f y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ t kg/cmq	ε ta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	1	8	8059	9264	0	-2464	-398	0	5	2	18	15	5,3	3,0	3,3	1,9	0,0	-0,3				
0	1	10	5129	12035	0	174	959	0	4	2	18	16	1,0	2,8	3,0	3,8	0,0	-0,5				
0	1	12	13998	13335	12246	-299	-161	8	8	12	19	18	3,9	3,6	3,9	3,6	1,6	0,0				
0	1	40	7139	7487	3119	-3069	-121	51	6	10	18	18	6,6	3,0	4,1	1,6	0,4	-0,2				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 2																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	2	8	8059	9264	0	-2464	-398	0	5	2	18	15	5,3	3,0	3,3	1,9	0,0	-0,3				
0	2	9	13997	13335	12246	-299	-161	-8	8	12	19	18	3,9	3,6	3,9	3,6	1,6	0,0				
0	2	10	5129	12035	0	174	959	0	4	2	18	16	1,0	2,8	3,0	3,8	0,0	-0,5				
0	2	32	7138	7487	3119	-3069	-121	-51	6	10	18	18	6,6	3,0	4,1	1,6	0,4	-0,2				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 3																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	3	7	-49602	-9498	12026	-4649	-845	158	14	2	18	4	3,4	3,0	2,9	2,4	1,5	0,0				
0	3	8	1024	9100	1	-4926	-870	0	9	2	18	15	8,8	3,4	4,8	2,4	0,0	-0,3				
0	3	13	2591	-4964	9100	-1273	224	30	4	0	16	0	4,0	2,0	3,0	3,0	1,2	-1,8				
0	3	17	-1501	-3995	3000	0	552	2	0	2	0	7	3,0	1,2	1,2	3,0	0,4	-5,3				
0	3	32	11364	6932	3965	-3536	-264	42	6	3	18	18	8,2	3,0	5,2	1,9	0,5	-0,2				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 4																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	4	8	1024	9100	1	-4926	-870	0	9	2	18	15	8,8	3,4	4,8	2,4	0,0		-0,3			
0	4	11	-49600	-9496	12028	-4647	-844	-157	14	2	18	4	3,4	3,0	2,9	2,4	1,5		0,0			
0	4	19	2591	-4965	9098	-1273	226	-30	4	0	16	0	4,0	2,0	3,0	3,0	1,2		-1,8			
0	4	21	-1497	-3994	3001	0	549	-2	0	2	0	7	3,0	1,2	1,2	3,0	0,4		-5,3			
0	4	40	11366	6933	3968	-3538	-265	-43	6	3	18	18	8,2	3,0	5,2	1,9	0,5		-0,2			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	1	7	-49602	-9498	12026	-4649	-845	158	14	2	18	4	3,4	3,0	2,9	2,4	1,5		0,0			
1	1	8	1024	9100	1	-4926	-870	0	9	2	18	15	8,8	3,4	4,8	2,4	0,0		-0,3			
1	1	13	2591	-4964	9100	-1273	224	30	4	0	16	0	4,0	2,0	3,0	3,0	1,2		-1,8			
1	1	17	-1501	-3995	3000	0	552	2	0	2	0	7	3,0	1,2	1,2	3,0	0,4		-5,3			
1	1	32	11364	6932	3965	-3536	-264	42	6	3	18	18	8,2	3,0	5,2	1,9	0,5		-0,2			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 2																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ε c x *10000	ε c y	ε f x *10000	ε f y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ t kg/cmq	ε ta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	2	8	1024	9100	1	-4926	-870	0	9	2	18	15	8,8	3,4	4,8	2,4	0,0		-0,3			
1	2	11	-49600	-9496	12028	-4647	-844	-157	14	2	18	4	3,4	3,0	2,9	2,4	1,5		0,0			
1	2	19	2591	-4965	9098	-1273	226	-30	4	0	16	0	4,0	2,0	3,0	3,0	1,2		-1,8			
1	2	21	-1497	-3994	3001	0	549	-2	0	2	0	7	3,0	1,2	1,2	3,0	0,4		-5,3			
1	2	40	11366	6933	3968	-3538	-265	-43	6	3	18	18	8,2	3,0	5,2	1,9	0,5		-0,2			

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 3																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s -----	Ay s cmq/m	Ax i -----	Ay i -----	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	3	8	8059	9264	0	-2464	-398	0	5	2	18	15	5,3	3,0	3,3	1,9	0,0	-0,3				
1	3	9	13997	13335	12246	-299	-161	-8	8	12	19	18	3,9	3,6	3,9	3,6	1,6	0,0				
1	3	10	5129	12035	0	174	959	0	4	2	18	16	1,0	2,8	3,0	3,8	0,0	-0,5				
1	3	32	7138	7487	3119	-3069	-121	-51	6	10	18	18	6,6	3,0	4,1	1,6	0,4	-0,2				

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4

S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 1 ELEMENTO: 4																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εc x *10000	εc y	εf x *10000	εf y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σt kg/cmq	εta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
1	4	8	8059	9264	0	-2464	-398	0	5	2	18	15	5,3	3,0	3,3	1,9	0,0	-0,3				
1	4	10	5129	12035	0	174	959	0	4	2	18	16	1,0	2,8	3,0	3,8	0,0	-0,5				
1	4	12	13998	13335	12246	-299	-161	8	8	12	19	18	3,9	3,6	3,9	3,6	1,6	0,0				
1	4	40	7139	7487	3119	-3069	-121	51	6	10	18	18	6,6	3,0	4,1	1,6	0,4	-0,2				

OUTPUT VERIFICA TRAVI METALLICHE

• VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO

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

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

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

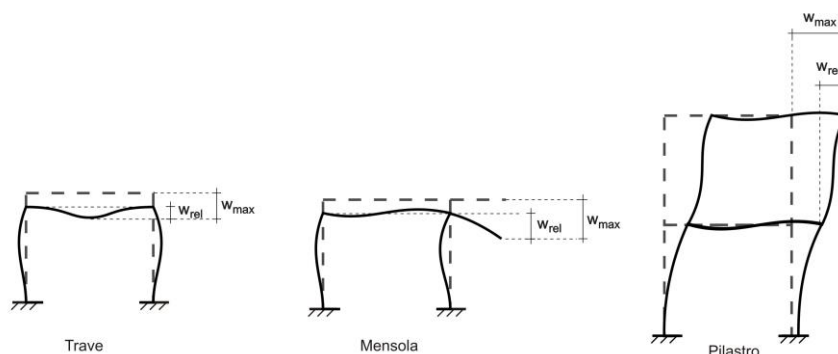
L'ultima riga delle quattro relative a ciascuna asta, si riferisce ai valori utili ad effettuare le verifiche di instabilità:

l	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
ϵ	: $(235/f_y)^{(1/2)}$. Se il valore è maggiore di 1 significa che il programma ha classificato la sezione, originariamente di classe 4, come sezione di classe 3 secondo il comma (9) del punto 5.5.2 dell'EC3 in base alla tensione di compressione massima. Per tali aste non sono state effettuate le verifiche di instabilità come previsto nel comma (10) dell'EC3 (vedi anche pto C4.2.3.1).

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

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

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



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

Se:

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

Per le sezioni in legno vengono modificate le seguenti colonne:

N Rd $\rightarrow \sigma_n$: Tensione normale dovuta a sforzo normale
MxV.Rd $\rightarrow \sigma_{M_x}$: Tensione normale dovuta a momento M_x
MyV.Rd $\rightarrow \sigma_{M_y}$: Tensione normale dovuta a momento M_y
VxplRd $\rightarrow \tau_x$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_x
VyplRd $\rightarrow \tau_y$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_y
T Rd $\rightarrow \tau_{M_t}$: Tensione tangenziale da momento torcente
fy rid \rightarrow Rapp. Fless	: Rapporto di verifica per la flessione composta secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.6a], [4.4.6b], [4.4.7a], [4.4.7b]. Viene riportato il valore più alto fra tutte le varie combinazioni e si intende verificato, come tutti gli altri rapporti, se il valore è minore di uno
Rap % \rightarrow Rapp.Taglio	: Rapporto di verifica per il taglio o la torsione secondo le formule dei DM 2008/2018 [4.4.8], [4.4.9] avendo sovrapposto gli effetti con la [4.4.10] nel caso di taglio e torsione agenti contemporaneamente
clas. \rightarrow KcC	: Coefficiente di instabilità di colonna ($K_{crit,c}$) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.15]
lmd \rightarrow KcM	: Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle formule dei DM 2008/2018 [4.4.12]
R%pf \rightarrow Rx	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento Y

R%ft → Ry

: *Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente Km è applicato al termine del momento X*

Gli spostamenti Wmax e Wrel 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:

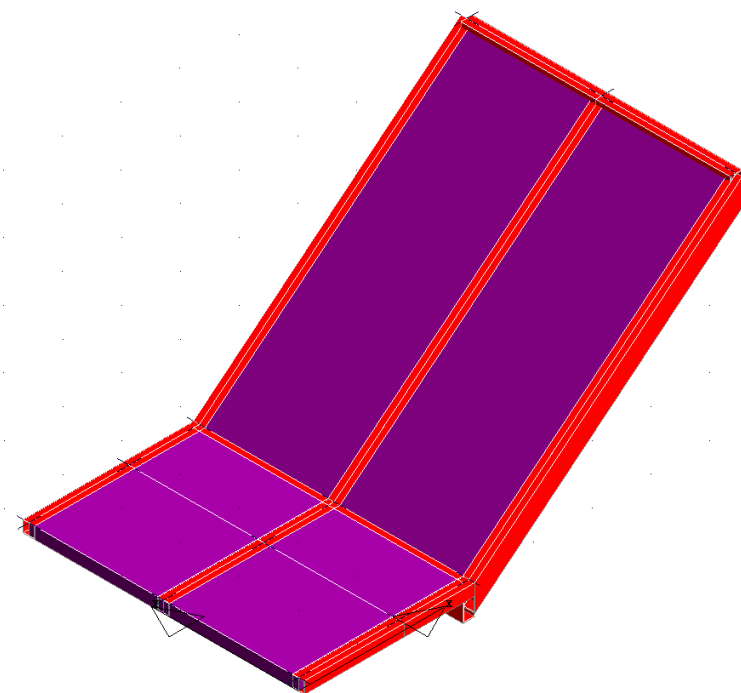
$$U_{fin} = U^P + K_{def} * U^P + U^Q + K_{def} * \phi_2 * U^Q$$

STAMPA PROGETTO S.L.U. - 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. 1090 300*100*8 Asta: 1 Instab.:l=	1 qn= 3 229,0	1,00 -48 1,00 β*l=	1 1 1 160,3	191 191 191 0	-216 982 2099 0	-335 12 358 0	-303 1011 940 0	1082 -288 1,00 cl= 1 ε=	-288 118257 -288 1,00	118257 10645 118257 lmd=	10645 4785 10645 0	4785 17069 4785 0	17069 51208 17069 0	51208 4811 51208 0	4811 1942 4811 0	1942 1 1942 0,4	1 2 8 9,2	1 mm	
Sez.N. 1090 300*100*8 Asta: 2 Instab.:l=	3 qn= 5 229,0	1,00 -48 1,00 β*l=	1 1 1 160,3	191 191 191 0	2099 982 -216 0	358 12 -335 0	303 303 -1082 0	-940 288 -1011 cl= 1 ε=	288 118257 288 1,00	118257 10645 118257 lmd=	10645 4785 10645 0	4785 17069 4785 0	17069 51208 17069 0	51208 4811 51208 0	4811 1942 4811 0	1942 1 1942 0,4	8 2 1 9,2	8 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 3 Instab.:l=	12 qn= 6 120,0	1,00 -700 1,00 β*l=	1 1 1 84,0	-1848 -1848 -1848 0	-6668 -1339 3680 0	142 696 1250 0	-924 -924 -924 0	9139 8623 8107 cl= 1 ε=	-103 -103 -103 1,00	145935 10363 145935 lmd=	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,3	48 4 21 4,8	48 mm	
Sez.N. 1088 600*200*12 Asta: 4 Instab.:l=	2 qn= 4 229,0	1,00 -145 1,00 β*l=	1 1 1 160,3	-924 -924 -924 0	-103 9056 17967 0	-1250 867 2983 0	-1848 -1848 -1848 cl= 1 ε=	8107 7891 7674 1,00	3680 359303 3680 lmd=	359303 65355 359303 0	65355 29665 65355 0	29665 51862 29665 0	51862 155587 51862 0	155587 29716 155587 3,0	29716 1942 29716 0,3	1942 1 1942 9,2	1 4 14 mm		
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 5 Instab.:l=	2 qn= 7 545,0	1,70 -1095 4,70 β*l=	1 1 1 381,5	-2654 1875 2654 -2654	-13108 2634 2122 9831	1319 -2434 -3079 1320	807 807 807 cl= 1 ε=	6820 -49 -1231 1,00	-127 -127 -127 lmd=	242774 242774 242774 46	27725 27725 27725 44	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 1,5	1942 1942 1942 1,5	30 5 6 21,8	30 mm	
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 6 Instab.:l=	4 qn= 8 545,0	1,70 -2108 4,70 β*l=	1 1 1 381,5	3674 9120 13909 0	-6514 5225 -4243 0	0 0 0 0	0 0 0 cl= 1 ε=	8178 -82 -7344 1,00	0 0 0 lmd=	242774 242774 242774 0	27725 27725 27725 0	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 5,4	1942 1942 1942 2,1	23 19 15 21,8	23 mm	
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 7 Instab.:l=	6 qn= 9 545,0	1,70 -1095 4,70 β*l=	1 1 1 381,5	-2654 1875 2654 -2654	-13108 2634 2122 9831	-1319 2434 3079 1320	-807 -807 -807 cl= 1 ε=	6820 -49 -1231 1,00	127 127 127 lmd=	242774 242774 242774 46	27725 27725 27725 44	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 1,5	1942 1942 1942 1,5	30 5 6 21,8	30 mm	
Sez.N. 1088 600*200*12 Asta: 8 Instab.:l=	4 qn= 6 229,0	1,00 -145 1,00 β*l=	1 1 1 160,3	-924 -924 -924 0	17967 9056 -103 0	2983 867 -1250 0	1848 1848 -8107 0	-3680 -3680 -3680 cl= 1 ε=	359303 359303 359303 1,00	65355 29665 65355 lmd=	29665 51862 29665 0	51862 155587 51862 0	155587 29716 155587 0	29716 1942 29716 3,0	1942 4 1942 0,3	14 1 14 9,2	14 mm		
Sez.N. 1089 500*200*10 Asta: 9 Instab.:l=	7 qn= 8 229,0	4,70 -106 4,70 β*l=	1 1 1 160,3	0 0 0 0	-1589 6576 14559 0	-2640 1693 6026 0	-3785 -3785 -3785 cl= 1 ε=	7210 7052 6894 1,00	2122 2122 2122 lmd=	262464 262464 262464 0	40994 40994 40994 0	21434 21434 21434 0	43296 43296 43296 0	108241 108241 108241 0	20860 20860 20860 3,5	1942 1942 1942 0,6	4 6 30 9,2	4 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 10 Instab.:l=	5 qn= 12 170,0	1,00 -1273 1,00 β*l=	1 1 1 119,0	303 303 303 0	288 -1253 -4035 0	-335 -173 -10 0	-191 -191 -191 cl= 1 ε=	-1082 -2543 -4004 1,00	216 216 216 lmd=	145935 145935 145935 0	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,4	1 3 39 6,8	1 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 11 Instab.:l=	3 qn= 11 170,0	1,00 -2486 1,00 β*l=	1 1 1 119,0	-605 -605 -605 0	-575 -192 -2236 0	0 0 0 0	0 0 0 cl= 1 ε=	1880 -977 -3833 1,00	0 0 0 lmd=	145935 145935 145935 0	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,1	6 2 22 6,8	6 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 12 Instab.:l=	1 qn= 10 170,0	1,00 -1273 1,00 β*l=	1 1 1 119,0	303 303 303 0	288 -1253 -4035 0	335 173 10 0	191 191 191 cl= 1 ε=	-1082 -2543 -4004 1,00	-216 -216 -216 lmd=	145935 145935 145935 0	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,4	1 3 39 6,8	1 mm	
Sez.N. 1089 500*200*10 Asta: 13 Instab.:l=	8 qn= 9 229,0	4,70 -106 4,70 β*l=	1 1 1 160,3	0 0 0 0	14559 6576 -1589 0	6026 1693 -2640 0	3785 3785 3785 cl= 1 ε=	-6894 -7052 -7210 1,00	-2122 -2122 -2122 lmd=	262464 262464 262464 0	40994 40994 40994 0	21434 21434 21434 0	43296 43296 43296 0	108241 108241 108241 0	20860 20860 20860 3,5	1942 1942 1942 0,6	30 6 4 9,2	30 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 14 Instab.:l=	11 qn= 4 120,0	1,00 -1341 1,00 β*l=	1 1 1 84,0	3697 3697 3697 0	9876 1554 -7359 0	0 0 0 0	0 0 0 cl= 1 ε=	-13377 -14363 -15349 1,00	0 0 0 lmd=	145935 145935 145935 0	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,3	95 15 71 4,8	95 mm	
Sez.N. 1086 200x200x10 Asta: 15 Instab.:l=	10 qn= 2 120,0	1,00 -700 1,00 β*l=	1 1 1 84,0	-1848 -1848 -1848 0	-6668 -1339 3680 0	-142 -696 -1250 0	924 924 924 cl= 1 ε=	9139 8623 8107 1,00	103 103 103 lmd=	145935 145935 145935 0	10363 10363 10363 0	10363 42128 10363 0	42128 42128 42128 0	42128 8077 42128 0	42128 8077 42128 0	8077 1942 8077 0,3	48 4 21 4,8	48 mm	
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 16 Instab.:l=	12 qn= 6 138,9	1,00 -1133 1,70 β*l=	1 1 1 97,2	8480 9100 9719 0	2632 -4869 -13108 0	-292 -801 -1310 0	733 733 733 cl= 1 ε=	-10268 -11330 -12392 1,00	199 199 199 lmd=	242774 242774 242774 0	27725 27725 27725 0	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 4,0	1942 1942 1942 0,2	3 6 30 5,6	3 mm	
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 17 Instab.:l=	11 qn= 4 138,9	1,00 -2181 1,70 β*l=	1 1 1 97,2	-8525 -7331 -6137 0	-12112 -8602 -6514 0	0 0 0 0	0 0 0 cl= 1 ε=	6076 4029 1982 1,00	0 0 0 lmd=	242774 242774 242774 0	27725 27725 27725 0	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 7,5	1942 1942 1942 0,4	44 31 23 5,6	44 mm	
Sez.N. 1087 350*200*12 Asta: 18 Instab.:l=	10 qn= 4 138,9	1,00 -2181 1,70 β*l=	1 1 1 97,2	8480 9100 9719 0	2632 -4869 -13108 0	-292 -801 -1310 0	733 733 733 cl= 1 ε=	-10268 -11330 -12392 1,00	-199 199 199 lmd=	242774 242774 242774 0	27725 27725 27725 0	18711 18711 18711 0	50970 50970 50970 0	89199 89199 89199 0	17067 17067 17067 4,0	1942 1942 1942 0,2	3 6 30 5,6	3 mm	

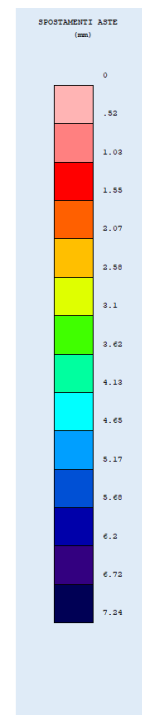
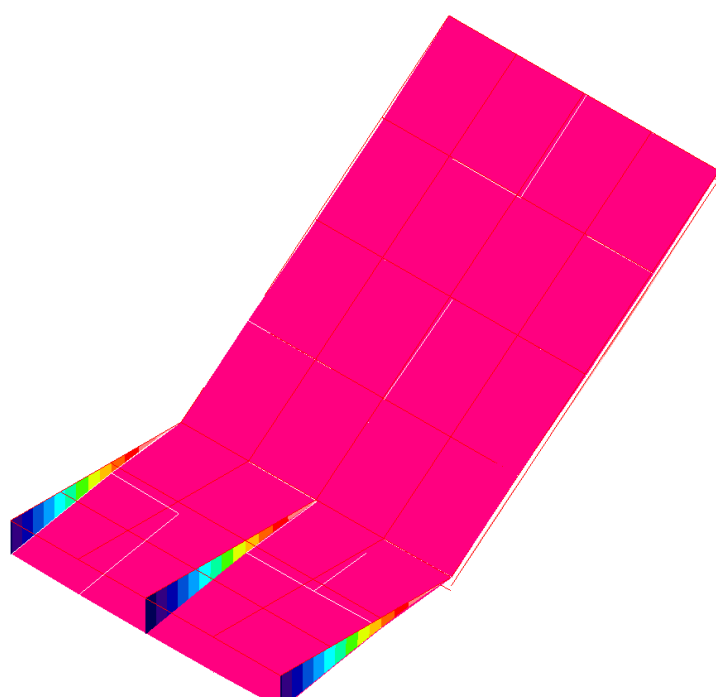
STAMPA PROGETTO S.L.U. - ACCIAIO + VERIFICA S.L.E.

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxplRd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %
350*200*12	qn=	-1133		1	9100	-4869	801	-733	-11330	-199	242774	27725	18711	50970	89199	17067	1942	6
Asta: 18	2	1,70		1	9719	-13108	1310	-733	-12392	-199	242774	27725	18711	50970	89199	17067	1942	30
Instab.:l=	138,9	$\beta^*l=$		97,2	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=		4,0	0,2	5,6	mm

OUTPUT GRAFICO



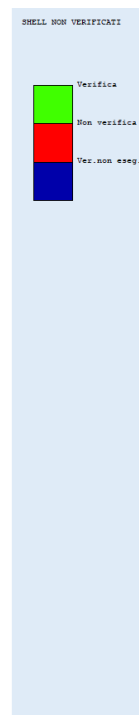
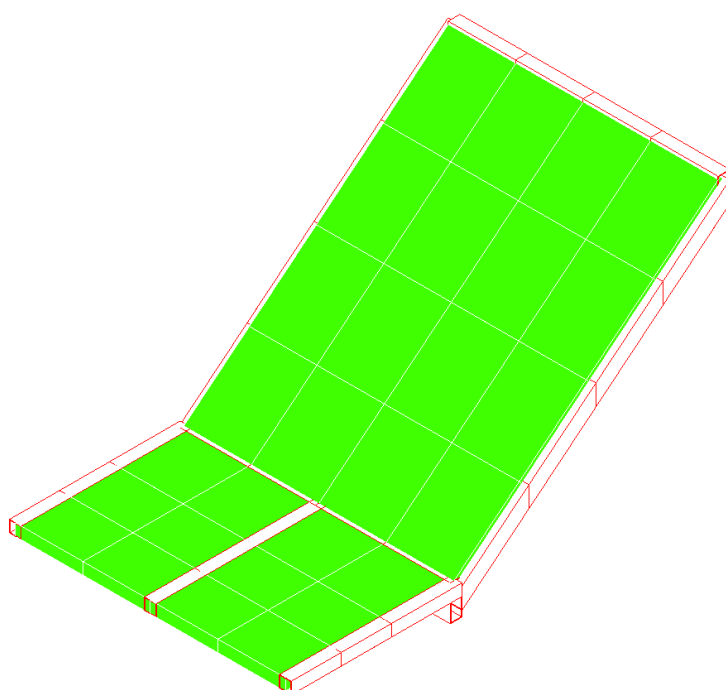
MODELLO 3D – Struttura metallica (ROSSO) – Solette (VIOLA)



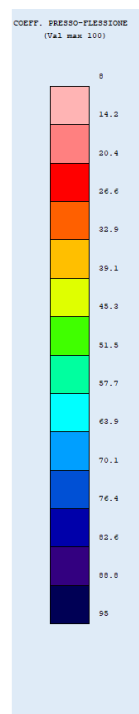
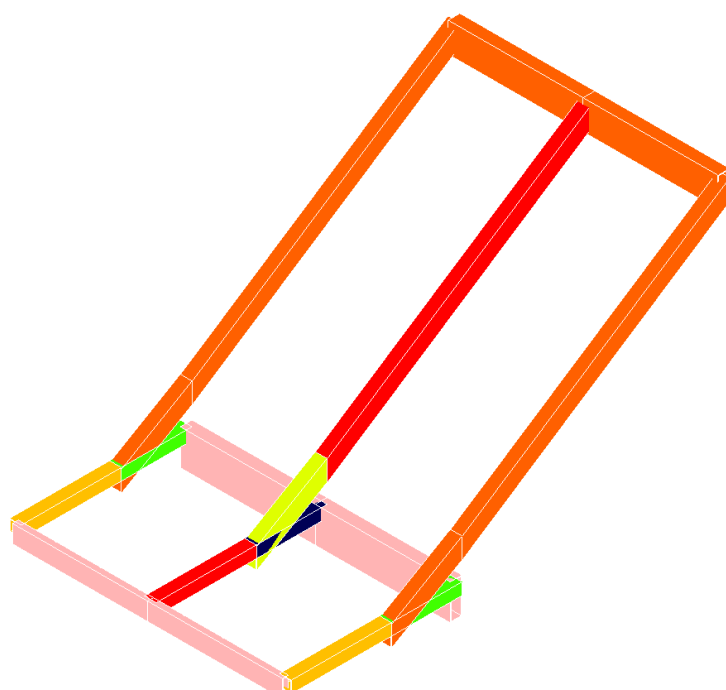
SPOSTAMENTI ASTE

STUDIO TECNICO POLLI

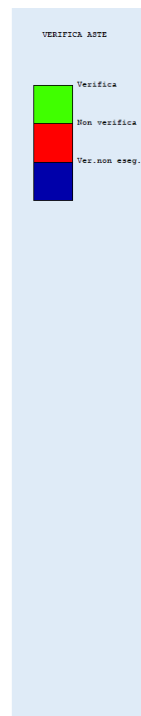
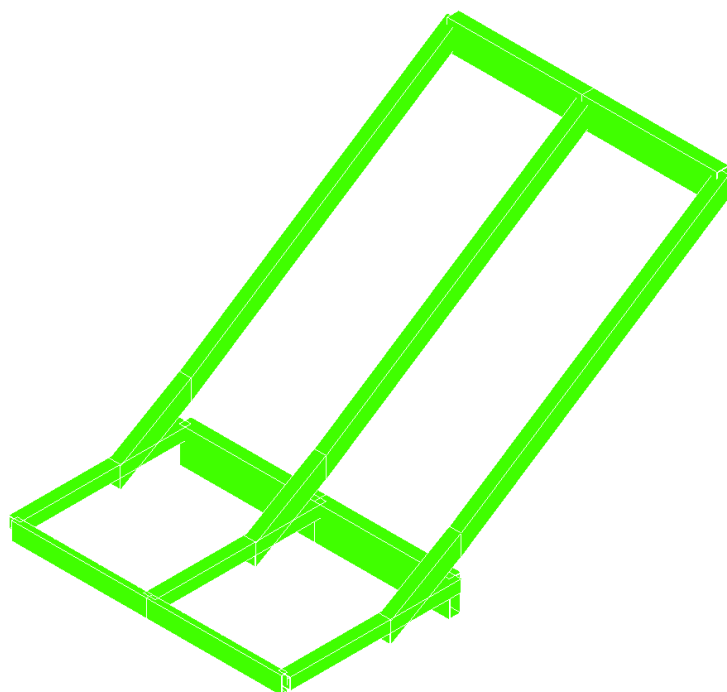
SOFTWARE: C.D.S. - Full - Rel.2020 - Lic. Nro: 20121



VERIFICA GLOBALE SOLETTE – In Verde tutti gli elementi Verificati



Verifica a Pressoflessione ASTE ACCIAIO <100 Verificata



VERIFICA GLOBALE ASTE ACCIAIO – In verde tutti gli elementi Verificati