



Denominazione progetto	Progetto N°
Accordo quadro per interventi manutentivi vari presso il patrimonio immobiliare di Ateneo - Contratto applicativo per l'intervento di " <i>Ristrutturazione e ampliamento di due laboratori presso l'Edificio Bioscientifico (B8)</i> "	09-24

Coordinamento della progettazione:

ing. A.G. Nigro



Antonio
Giuseppe
Nigro
26.09.2024
13:34:04
GMT+02:00

visto il R.U.P.:

dott. geol. S. Maugeri



SALVATORE
MAUGERI
26.09.2024 13:59:16
GMT+02:00

visto il Coordinatore A.P.S.E.Ma.:

ing. A. Pappalardo

PROGETTISTI:

Aspetti strutturali:

ing. A.G. Nigro

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione:

ing. S. Pulvirenti

Aspetti edili /tecnico ammin.:

ing. G.L. Iacona

Aspetti edili:

arch. E. Porto

Aspetti geologici:

geol. S. Maugeri

PROGETTO ESECUTIVO

Progetto delle strutture

Titolo elaborato		Documento / Tavola N°	Scala
TABULATI DI CALCOLO		ST_06	
		Data	Revisione
		Settembre 2024	0

Nome file 09-24_ST_06_tabulati di calcolo_0.docx

Tabella revisioni			
Rev.	Data	Descrizione	Redatto
0	Settembre 2024	Emissione progetto esecutivo	Ing. A.G. Nigro
1			
2			
3			

Indice generale

RELAZIONE GENERALE	3
• DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA	3
• DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO	3
• INFORMAZIONI GENERALI SULL’ANALISI SVOLTA.....	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 17.01.2018).....	4
MISURA DELLA SICUREZZA	4
MODELLI DI CALCOLO	5
• AZIONI SULLA COSTRUZIONE	6
AZIONI AMBIENTALI E NATURALI.....	6
DESTINAZIONE D’USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE	7
AZIONE SISMICA.....	8
AZIONI DOVUTE AL VENTO	9
AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA	9
NEVE.....	9
AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI.....	9
COMBINAZIONI DI CALCOLO	10
COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE	11
• TOLLERANZE	11
• DURABILITÀ	11
• PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO	12

RELAZIONE GENERALE

OGGETTO: DA DEFINIRE

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

RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale	50
Classe d'Uso	3
Categoria del Suolo	B
Categoria Topografica	1
Latitudine del sito oggetto di edificazione	37.53727
Longitudine del sito oggetto di edificazione	15.06895

- DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

- L'iniziativa edilizia in oggetto si riferisce al progetto di una struttura in acciaio da adibire a laboratorio di ricerca, da realizzare in due esemplari sostanzialmente identici (laboratori A e B), all'interno del Dipartimento Bioscientifico dell'Università degli Studi di Catania, situato in via S. Sofia.

- DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO**

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Catania; #Descrizione sito#

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. S. Maugeri.

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

- INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA**

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M 17/01/2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018;

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

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

MISURA DELLA SICUREZZA

Il metodo di verifica della sicurezza adottato è quello degli Stati Limite (SL) che prevede due insiemi di verifiche rispettivamente per gli stati limite ultimi S.L.U. e gli stati limite di esercizio S.L.E.. La sicurezza viene quindi garantita progettando i vari elementi resistenti in modo da assicurare che la loro resistenza di calcolo sia sempre maggiore delle corrispondente domanda in termini di azioni di calcolo.

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

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

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

La sicurezza e le prestazioni saranno garantite verificando gli opportuni stati limite definiti di concerto al Committente in funzione dell'utilizzo della struttura, della sua vita nominale e di quanto stabilito dalle norme di cui al D.M. 17/01/2018 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;
 - la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;
 - la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;
 - robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani;
- Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

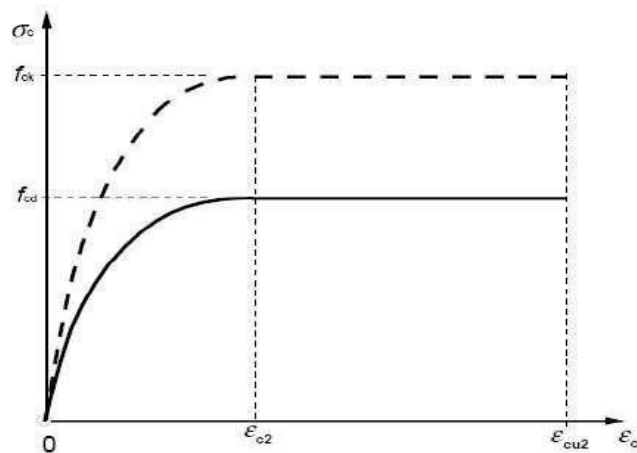
MODELLI DI CALCOLO

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

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

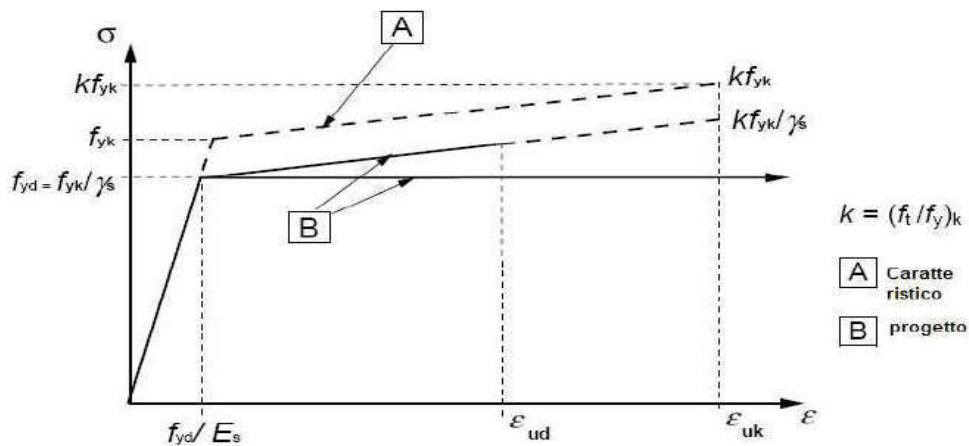
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



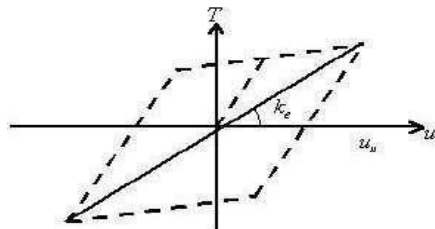
Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.

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



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

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



Legame costitutivo per gli isolatori.

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

• AZIONI SULLA COSTRUZIONE

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

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

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

Gli stati limite ultimi sono:

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

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

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

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

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

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e dalla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE

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

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

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

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

Categ.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale.			
	Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00

Relazione Generale

B	Uffici.			
	Cat. B1 – Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 – Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento.			
	Cat. C1 – Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole	3,00	2,00	1,00
	Cat. C2 – Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 – Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport relative tribune	5,00	5,00	3,00
D	Ambienti ad uso commerciale.			
	Cat. D1 – Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 – Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie	5,00	5,00	2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.			
	Cat. E1 – Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	> 6,00	6,00	1,00*
	Cat. E2 – Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	-	-	-
F – G	Rimesse e parcheggi.			
	Cat. F – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G – Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN, da valutarsi caso per caso	-	-	-
H	Coperture e sottotetti.			
	Cat. H1 – Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione	0,50	1,20	1,00
	Cat. H2 – Coperture praticabili	Secondo categoria di appartenenza		
	Cat. H3 – Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	-	-	-

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati

** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso

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

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

AZIONE SISMICA

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

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

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

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

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

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

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617. Si precisa che tali azioni hanno valenza significativa in caso di strutture di elevata snellezza e con determinate caratteristiche tipologiche come ad esempio le strutture in acciaio.

AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA

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

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

NEVE

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

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

in cui si ha:

q_s = carico neve sulla copertura;

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

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

per un periodo di ritorno di 50 anni;

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

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

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

Nel caso delle spinte del terrapieno sulle pareti di cantinato (ove questo fosse presente), in sede di valutazione di tali carichi, (a condizione che non ci sia grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica), è stata adottata una sola tipologia di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

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

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

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (S.L.U.) (2.5.1);
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7 (2.5.2);
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (S.L.E.) reversibili (2.5.3);
- Combinazione quasi permanente (S.L.E.), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (2.5.4);
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5);
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

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

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

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

• TOLLERANZE

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

- Copriferro -5 mm (EC2 4.4.1.3)

Per dimensioni ≤ 150 mm ± 5 mm

Per dimensioni ≤ 400 mm ± 15 mm

Per dimensioni ≥ 2500 mm ± 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

• DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli

stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni"

D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

• **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

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

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



Università
degli Studi
di Catania

Area della **Progettazione, Sviluppo Edilizio e Manutenzione**



TABULATI DI CALCOLO

OGGETTO:

Dipartimento Bioscientifico
Realizzazione di due nuovi Laboratori

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 rigidità 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 STATICA**

L'analisi sismica statica è stata svolta imponendo, come da normativa, un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate come ingresso del sisma. Tali forze che sono calcolate mediante l'espressione:

$$F_i = S_d(T_1) \times W \times \frac{L}{g} \times \frac{z_i \times W_i}{\sum z_j \times W_j}$$

dove:

F_i è la forza da applicare al nodo i

$S_d(T_1)$ è l'ordinata dello spettro di risposta di progetto

W è il peso sismico complessivo della costruzione

L è un coefficiente pari a 0,85 se l'edificio ha meno di tre piani e se $T_1 < T_c$, pari ad 1,0 negli altri casi

g è l'accelerazione di gravità

W_i e W_j sono i pesi delle masse sismiche ai nodi i e j

z_i e z_j sono le altezze dei nodi i e j rispetto alle fondazioni

Tali forze sono applicate in corrispondenza dei baricentri delle masse di piano.

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

I valori delle sollecitazioni sismiche sono combinate linearmente (in somma e in differenza) con quelle per carichi statici e con il 30% di quelle del sisma ortogonale per ottenere le sollecitazioni di verifica.

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

• VERIFICHE

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

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

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

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

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

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

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

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

• DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

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

TRAVI:

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

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

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

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

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

PILASTRI:

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

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

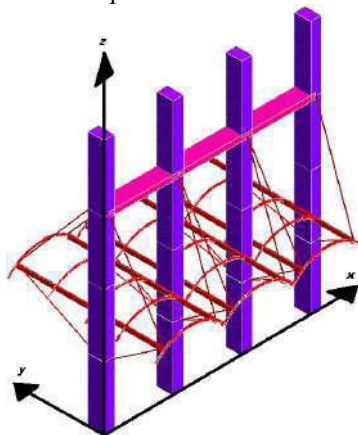
Diametro staffe ≥ 6 mm e comunque $\geq 1/4$ del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.

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

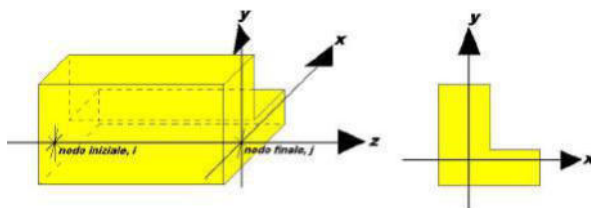
- $1/3$ e $1/2$ del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CDA e CDB;
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 e 8 volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CDA e CDB.

• SISTEMI DI RIFERIMENTO***1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE***

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

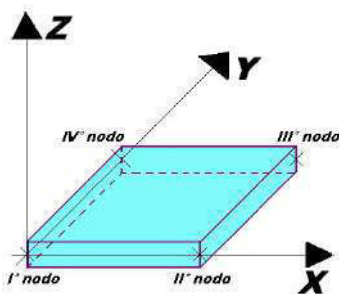
***2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE***

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



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

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



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

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

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

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

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

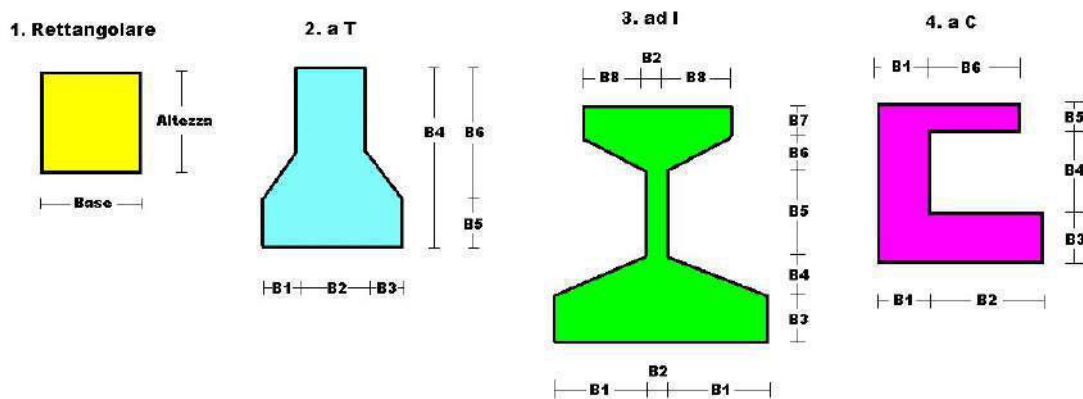
I gradi di libertà nodali sono gli omologhi agli enti forza, e quindi sono definiti positivi se concordi a questi ultimi.

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Le sezioni delle aste in c.a.o. riportate nel seguito sono state raggruppate per tipologia. Le tipologie disponibili sono le seguenti:

- 1) RETTANGOLARE
- 2) a T
- 3) ad I
- 4) a C
- 5) CIRCOLARE
- 6) POLIGONALE

Nelle tabelle sono usate alcune sigle il cui significato è spiegato dagli schemi riportati in appresso:



Per quanto attiene alla tipologia poligonale le diciture V1, V2, ..., V10 individuano i vertici della sezione descritta per coordinate.

In coda alle presenti stampe viene riportata la tabellina riassuntiva delle caratteristiche statiche delle sezioni in parola in termini di area, momenti di inerzia baricentrici rispetto all'asse X ed Y (I_{xg} ed I_{yg}) e momento d'inerzia polare (I_p).

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Sez.	: Numero d'archivio della sezione
U	: Perimetro bagnato per metro di sezione
P	: Peso per unità di lunghezza
A	: Area della sezione
A_x	: Area a taglio in direzione X
A_y	: Area a taglio in direzione Y
J_x	: Momento d'inerzia rispetto all'asse X
J_y	: Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
J_t	: Momento d'inerzia torsionale
W_x	: Modulo di resistenza a flessione, asse X
W_y	: Modulo di resistenza a flessione, asse Y
W_t	: Modulo di resistenza a torsione
i_x	: Raggio d'inerzia relativo all'asse X
i_y	: Raggio d'inerzia relativo all'asse Y
sver	: Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b*t)$)
E	: Modulo di elasticità normale
G	: Modulo di elasticità tangenziale
lambda	: Valore massimo della snellezza
Tipo Acciaio	: Tipo di acciaio

ver.	: -1 = non esegue verifica; 0 = verifica solo aste tese; 1 = verifica completa
gamma	: peso specifico del materiale
Wx Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
Wy Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
Wt Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
Ax Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
Ay Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
Iw	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

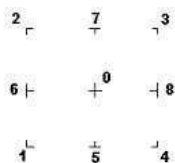
Per Norma 1996 valgono anche le seguenti sigle:

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

II SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

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



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

dx	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta
dy	: Scostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro
Tipo	: Tipo elemento ai fini sismici:
Elemento	Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato: - "Secondario NTC18": si intende un elemento pilastro secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità. - "NoGerarchia": si intende un elemento pilastro non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio pilastro meshato interno a pareti)

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

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

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

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

- Tx, Ty, Tz** : Valori delle rigidezze 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 rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (incastato) 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 del pilastro.
- Rx, Ry, Rz** : Valori delle rigidezze 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 rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastato) 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 del pilastro.

7 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	<i>Tipo elemento ai fini sismici:</i>
Elemento	<p><i>Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:</i></p> <p>-“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.</p> <p>-“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)</p>

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

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

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

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

Tx, Ty, Tz	: Valori delle rigidzze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra 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 (incastato) 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.
Rx, Ry, Rz	: Valori delle rigidzze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra 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 rigidzza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastato) 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.

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

Tipologia Rettangolare				Tipologia Rettangolare			
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)
5	40,0	30,0	60,0				

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.

CARATTERISTICHE STATICHE DELLE SEZIONI IN C.A.O.

Sez. N.ro	Area (cm ²)	I _{xg} (cm ⁴)	I _{yg} (cm ⁴)	I _p (cm ⁴)
5	1200	90000	160000	250000

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

PROFILATI IPE

Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Mat. N.ro
117	HEB280	280,0	280,0	10,5	18,0	24,0	3
193	IPE270	270,0	135,0	6,6	10,2	15,0	2

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI

Sez. N.ro	U m ² /m	P kg/m	A cm ²	A _x cm ²	A _y cm ²	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	J _t cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³	W _t cm ³	i _x cm	i _y cm	sver 1/cm
117	1,62	103,1	131,36	33,08	26,37	19270,3	6594,5	118,3	1376,45	471,04	65,71	12,11	7,09	0,56
193	1,04	36,1	45,94	8,83	15,79	5789,8	419,9	11,9	428,87	62,20	11,71	11,23	3,02	1,96

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

DATI PER VERIFICHE EUROCODICE

Sez. N.ro	Descrizione	W _x Plastico cm ³	W _y Plastico cm ³	W _t Plastico cm ³	A _x Plastico cm ²	A _y Plastico cm ²	I _w cm ⁶
117	HEB280	1534,44	717,57	104,17	105,74	41,09	1130154,9
193	IPE270	484,00	96,95	19,48	29,47	22,14	70577,9

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO

CARATTERISTICHE MATERIALE

Mat. N.ro	E kg/cm ²	G kg/cm ²	lambda max	Tipo Acciaio	Verifica	Gamma kg/mc	Lung/ SpLim	Tipo Profilat.
2	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
3	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	200	80	50	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0		copertura

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	12,52	Altezza edificio (m)	3,30
Massima dimens. dir. Y (m)	5,65	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	TERZA
Longitudine Est (Grd)	15,06895	Latitudine Nord (Grd)	37,53727
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
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.			
Probabilita' Pvr	0,81	Periodo di Ritorno Anni	45,00
Accelerazione Ag/g	0,08	Periodo T'c (sec.)	0,25
Fo	2,55	Fv	1,00
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,12
Periodo TC (sec.)	0,37	Periodo TD (sec.)	1,94
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	75,00
Accelerazione Ag/g	0,10	Periodo T'c (sec.)	0,27
Fo	2,54	Fv	1,10
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,13
Periodo TC (sec.)	0,38	Periodo TD (sec.)	2,01
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	712,00
Accelerazione Ag/g	0,25	Periodo T'c (sec.)	0,38
Fo	2,47	Fv	1,66
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,15	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,50	Periodo TD (sec.)	2,59
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 1			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	NON dissip. 1,10	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Intelaiat 1,50
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO ACCIAIO - D I R. 2			
Classe Duttilita' AlfaU/Alfa1	NON dissip. 1,10	Sotto-Sistema Strutturale Fattore di comportam 'q'	Intelaiat 1,50
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1,05	Verif.Instabilita' acciaio:	1,05
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	NUOVA COSTRUZIONE		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

PILASTRI IN ACCIAIO QUOTA 3.3 m

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia	Ang. (Grd)	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
1	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
2	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
3	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
7	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
8	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
9	117	HEB280	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m

		DATI GENERALI					QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	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. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo		
1	5	Tel.SismoRes.	0	1	7	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
3	5	Tel.SismoRes.	0	2	8	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
5	5	Tel.SismoRes.	0	3	9	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
7	5	Tel.SismoRes.	0	1	2	0,00	0,00	0	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
8	5	Tel.SismoRes.	0	2	3	0,00	0,00	0	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
11	5	Tel.SismoRes.	0	7	8	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
12	5	Tel.SismoRes.	0	8	9	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		

TRAVI IN ACCIAIO/LEGNO ALLA QUOTA 3.3 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	Ali %	Crit N.ro		
1	193	Tel.SismoRes.	0	1	2	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	233	0	0	0	233	0	0	0	0	101		
2	193	Tel.SismoRes.	0	2	3	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	233	0	0	0	233	0	0	0	0	101		
3	193	Tel.SismoRes.	0	10	4	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
4	193	Tel.SismoRes.	0	13	7	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
5	193	Tel.SismoRes.	0	7	8	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	238	0	0	0	0	101		
6	193	Tel.SismoRes.	0	8	9	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	238	0	0	0	0	101		
7	193	Tel.SismoRes.	0	1	10	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
8	193	Tel.SismoRes.	0	4	13	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
9	193	Tel.SismoRes.	0	2	11	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
10	193	Tel.SismoRes.	0	5	14	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
11	193	Tel.SismoRes.	0	3	12	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
12	193	Tel.SismoRes.	0	6	15	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
13	193	Tel.SismoRes.	0	11	5	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
14	193	Tel.SismoRes.	0	14	8	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
15	193	Tel.SismoRes.	0	12	6	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
16	193	Tel.SismoRes.	0	15	9	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
17	193	Tel.SismoRes.	0	4	5	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	462	0	0	0	0	101		
18	193	Tel.SismoRes.	0	5	6	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	462	0	0	0	0	101		
19	193	Tel.SismoRes.	0	10	11	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	462	0	0	0	0	101		
20	193	Tel.SismoRes.	0	11	12	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	462	0	0	0	0	101		
21	193	Tel.SismoRes.	0	13	14	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	470	0	0	0	470	0	0	0	0	101		
22	193	Tel.SismoRes.	0	14	15	3,30	3,30	0	0	0	0	0	0	470	0	0	0	470	0	0	0	0	101		

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

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30

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

DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors. dir. 90	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00

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

DESCRIZIONI	31	32	33
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Coperture	1,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

71 SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

- Tabulato BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE

PIANO	: Numero del piano sismico
QUOTA	: Altezza del piano dallo spiccatto di fondazione
PESO	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
XG	: Ascissa del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
YG	: Ordinata del baricentro delle masse rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
XR	: Ascissa del baricentro delle rigidzze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
YR	: Ordinata del baricentro delle rigidzze rispetto all'origine del sistema di riferimento globale
DX	: Scostamento in ascissa del baricentro delle rigidzze rispetto a quello delle masse ($XR - XG$)
DY	: Scostamento in ordinata del baricentro delle rigidzze rispetto a quello delle masse ($YR - YG$)
Lpianta	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al primo sisma
Bpianta	: Dimensione in pianta del piano nella direzione ortogonale al secondo sisma
RigFleX	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione primo sisma. E' calcolata come rapporto fra la forza unitaria applicata sul baricentro delle masse del piano in direzione del primo sisma e la differenza di spostamento, sempre nella direzione del sisma, fra il piano in questione e quello sottostante.
RigFleY	: Rigidezza flessionale di piano nella direzione secondo sisma
RigTors	: Rigidezza torsionale di piano
r/l	: Rapporto di piano per determinare se una struttura è deformabile torsionalmente (vedi DM 2008/2018 7.4.3.1)

- Tabulato VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO

PIANO	: Numero del piano sismico
QUOTA	: Altezza del piano dallo spiccato di fondazione
PESO	: Peso sismico di piano (peso proprio, carichi permanenti e aliquota dei sovraccarichi variabili)
Variar%	: Variazione percentuale della massa rispetto al piano superiore
Tagliante (t)	: Tagliante relativo al piano nella direzione X/Y. Nel caso di analisi sismica dinamica il valore si riferisce al modo principale
Spost(mm)	: Spostamento del baricentro del piano in direzione X/Y calcolato come differenza fra lo spostamento del piano in questione ed il sottostante
Klat(t/m)	: Rigidezza laterale del piano in direzione X/Y calcolata come rapporto fra il tagliante e lo spostamento
Variar(%)	: Variazione della rigidezza della massa rispetto al piano superiore in direzione X/Y
Teta	: Indice di stabilità per gli effetti p-d (DM 2008, formula 7.3.2) (DM 2018, formula 7.3.3)

- Tabulato REGOLARITA' STRUTTURALE

Questo tabulato verrà omissso se la struttura è dichiarata in input NON regolare, poiché superfluo.

N. piano	: Numero del piano sismico
Res X (t)	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)
Res Y (t)	: Resistenza a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)
Dom X (t)	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione X (Sisma1/Sisma2)
Dom Y (t)	: Domanda a taglio complessiva nel piano in direzione Y (Sisma1/Sisma2)
Res/Dom	: Rapporto tra la resistenza e la domanda (Sisma1/Sisma2)
Var.R/D	: Variazione del rapporto resistenza/capacità rispetto ai piani superiori (Sisma1/Sisma2)
Flag Verifica	: Esito del controllo sulla variazione del rapporto resistenza/capacità (DM 2008, 7.2.2 punto g)(Dm 2018, 7.2.1)

□ **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in calcestruzzo per gli stati limite ultimi.

Filo Iniz./Fin.	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Cotg Θ	: Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	: Solo per le travi di fondazione: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm ² calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno.
AmpC	: Solo per le travi di elevazione: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale.
N/Nc	: Solo per i pilastri: Percentuale della resistenza massima a compressione della sezione di solo calcestruzzo.
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
Sez B/H	: Sulla prima riga numero della sezione nell'archivio, sulla seconda base della sezione, sulla terza altezza. Per sezioni a T è riportato l'ingombro massimo della sezione
Concio	: Numero del concio
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la massima deformazione nell'acciaio e nel calcestruzzo per la verifica a flessione
GamRd	: Solo per le travi di fondazione: Coefficiente di sovrarresistenza.
M Exd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore X (per le travi incrementato dalla traslazione del diagramma del momento flettente)
M Eyd	: Momento ultimo di calcolo asse vettore Y

N Ed	: Sforzo normale ultimo di calcolo
x / d	: Rapporto fra la posizione dell'asse neutro e l'altezza utile della sezione moltiplicato per 100
ef% ec% (*100)	: deformazioni massime nell'acciaio e nel calcestruzzo moltiplicate per 10.000. Valore limite per l'acciaio 100 (1%), valore limite nel calcestruzzo 35 (0,35%)
Area	: Area del ferro in centimetri quadri; per le travi rispettivamente superiore ed inferiore, per i pilastri armature lungo la base e l'altezza della sezione
Co Nr	: Numero della combinazione e in sequenza sollecitazioni ultime di calcolo che forniscono la minore sicurezza per le azioni taglianti e torcenti
V Exd	: Taglio ultimo di calcolo in direzione X
V Eyd	: Taglio ultimo di calcolo in direzione Y
T sdu	: Momento torcente ultimo di calcolo
V Rxd	: Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione X
V Ryd	: Taglio resistente ultimo delle staffe in direzione Y
T Rd	: Momento torcente resistente ultimo delle staffe
T Rld	: Momento torcente resistente ultimo dell'armatura longitudinale
Coe Cls	: Coefficiente per il controllo di sicurezza del calcestruzzo alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
Coe Staf	: Coefficiente per il controllo di sicurezza delle staffe alle azioni taglianti e torcenti moltiplicato per 100; la sezione è verificata se detto valore è minore o uguale a 100
Alon	: Armatura longitudinale a torsione (nelle travi rettangolari per le quali è stata effettuata la verifica a momento M_y in questo dato viene stampata anche l'armatura flessionale dei lati verticali)
Staffe	: Passo staffe e lunghezza del tratto da armare
Multipl Ultimo	: Solo per le stampe di riverifica: Moltiplicatore dei carichi che porta a collasso la sezione. Il percorso dei carichi seguito e' a sforzo normale costante. Le deformazioni riportate sono determinate dalle sollecitazioni di calcolo amplificate del moltiplicatore in parola.

• VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO / LEGNO

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

Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero di suddivisioni della trave
Cmb N.r	: Numero della combinazione per la quale si è avuta la condizione più gravosa (rapporto di verifica massimo). La combinazione 0, se presente, si riferisce alle verifiche delle aste in legno, costruita con la sola presenza dei carichi permanenti ($1.3 \cdot G1 + 1.5 \cdot G2$). Seguono le caratteristiche associate alla combinazione:
N Sd	: Sforzo normale di calcolo
MxSd	: Momento flettente di calcolo asse vettore X locale
MySd	: Momento flettente di calcolo asse vettore Y locale
VxSd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse X locale
VySd	: Taglio di calcolo in direzione dell'asse Y locale
T Sd	: Torsione di calcolo
N Rd	: Sforzo normale resistente ridotto per presenza dell'azione tagliante
MxV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore X locale ridotto per presenza di azione tagliante. Per le sezioni di classe 3 è sempre il momento limite elastico, per quelle di classe 1 e 2 è il momento plastico. Se inoltre la tipologia della sezione è doppio T, tubo tondo, tubo rettangolare e piatto, il momento è ridotto dall'eventuale presenza dello sforzo normale
MyV.Rd	: Momento flettente resistente con asse vettore Y locale ridotto per presenza di azione tagliante. Vale quanto riportato per il dato precedente

V_{xplRd}	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse X locale
V_{yplRd}	: Taglio resistente plastico in direzione dell'asse Y locale
T_{Rd}	: Torsione resistente
f_{y 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
Q_n	: Carico distribuito normale all'asse della trave in kg/m, incluso il peso proprio
Asta	: Numerazione dell'asta

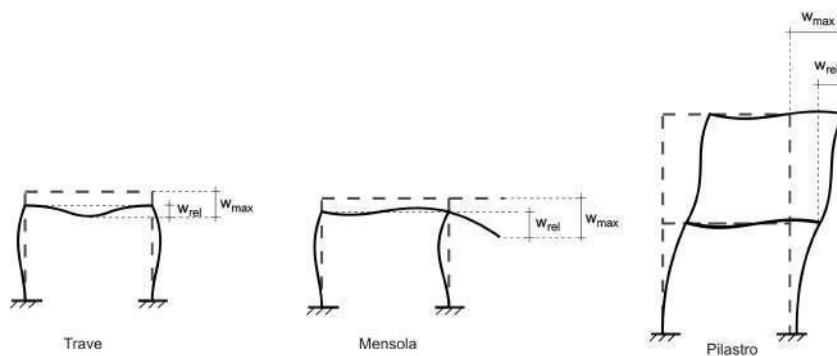
Per le strutture dissipative, nei pilastri, sono stati tenuti in conto i fattori di sovraresistenza riportati nella Tab. 7.5.I delle NTC 2008 e par 7.5.1 delle NTC2018

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

l	: Lunghezza della trave
β·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).
L_{md}	: 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]
W_{max}	: Spostamento massimo
W_{rel}	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
W_{lim}	: Spostamento limite

Gli spostamenti W_{max} e W_{rel}, 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 W_{max} e W_{rel}, 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 $\rightarrow$ Ry	: Rapporto globale di verifica di instabilità che tiene in conto sia dell'instabilità di colonna che quella di trave; il coefficiente K_m è applicato al termine del momento X

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

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

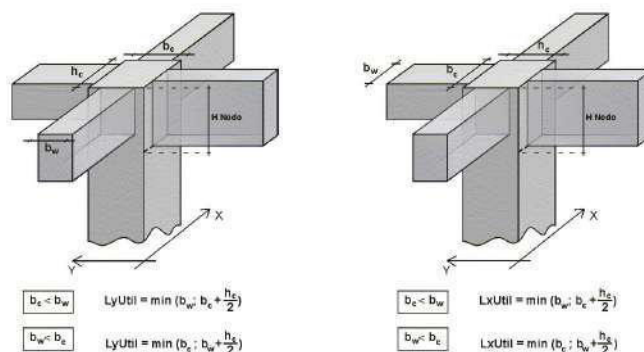
Si riporta appresso la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di verifica aste in cls per gli stati limiti di esercizio.

Filo	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda 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
Com 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. Questo indicatore vale sia per la verifica a fessurazione che per il calcolo delle frecce
Fessu	: Fessura limite e fessura di calcolo espressa in mm; se la trave non risulta fessurata l'ampiezza di calcolo sarà nulla
Dist mm	: Distanza fra le fessure
Concio	: Numero del concio in cui si è avuta la massima fessura
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima fessura
Mf X	: Momento flettente asse vettore X
Mf Y	: Momento flettente asse vettore Y

N	: Sforzo normale
Frecce	: Freccia limite e freccia massima di calcolo
Combin	: Numero della combinazione che ha prodotto la freccia massima
Com Cari	: Indicatore della matrice di combinazione; la prima riga individua la matrice delle combinazioni rare per la verifica della tensione sul calcestruzzo, 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 calcestruzzo
σ_{lim}	: Valore della tensione limite in Kg/cm ²
σ_{cal}	: Valore della tensione di calcolo in Kg/cm ²
Concio	: Numero del concio in cui si è avuta la massima tensione
Combin	: Numero della combinazione ed in sequenza sollecitazioni per cui si è avuta la massima tensione
Mf X	: Momento flettente asse vettore X
Mf Y	: Momento flettente asse vettore Y
N	: Sforzo normale

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle verifiche dei nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato.



Filo N.ro	: Numero del filo fisso del pilastro a cui appartiene il nodo
Quota (m)	: Quota in metri del nodo verificato
Nodo3d N.ro	: Numerazione spaziale del nodo verificato
Posiz. Pilastro	: Posizione del pilastro rispetto al nodo; SUP indica che il nodo verificato e' l'estremo inferiore di un pilastro; INF indica che il nodo verificato e' l'estremo superiore del pilastro
Int.	: Flag di nodo interno (SI=interno)
Sez.	: Numero di archivio della sezione del pilastro a cui appartiene il nodo
Rotaz	: Rotazione di input del pilastro a cui appartiene il nodo
HNodo	: Altezza del nodo in calcestruzzo su cui sono state effettuate le verifiche calcolata in funzione dell'intersezione tra il pilastro e le travi convergenti
fck	: Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
fy	: Resistenza caratteristica allo snervamento dell'acciaio delle armature
LyUtil	: Larghezza utile del nodo lungo la direzione Y locale del pilastro
AfX	: Area complessiva dei bracci in direzione X locale del pilastro
LxUtil	: Larghezza utile del nodo lungo la direzione X locale del pilastro

AfY	: Area complessiva dei bracci in direzione Y locale del pilastro
Njbd (X/Y)	: Sforzo Normale associato al Taglio sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
Vjbd (X/Y)	: Taglio agente sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
VjbR (X/Y)	: Resistenza biella compressa del nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
STATUS	: Esito della verifica del nodo. <ul style="list-style-type: none">- <i>NON VER</i>: si supera la resistenza della biella compressa- <i>ELASTICO</i>: il nodo rimane in campo non fessurato- <i>FESSURATO</i>: il nodo verifica ma risulta fessurato

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI

IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.				Stringa di Controllo Verifica
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sisma N.ro	Combin N.ro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	
1	0,00	3,30	1	7	1	8	5,884	16,500	1	8	9,655	11,000	VERIFICATO
2	0,00	3,30	3	8	1	8	5,789	16,500	1	8	9,502	11,000	VERIFICATO
3	0,00	3,30	5	9	1	14	5,884	16,500	1	14	9,655	11,000	VERIFICATO
7	0,00	3,30	2	10	1	17	5,868	16,500	1	17	9,629	11,000	VERIFICATO
8	0,00	3,30	4	11	1	7	5,779	16,500	1	7	9,485	11,000	VERIFICATO
9	0,00	3,30	6	12	1	7	5,868	16,500	1	7	9,629	11,000	VERIFICATO

BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE

IDENTIFICATORE		BARICENTRI MASSE E RIGIDENZE							RIGIDENZE FLESSIONALI E TORSIONALI					
PIANO N.ro	QUOTA (m)	PESO (t)	XG (m)	YG (m)	XR (m)	YR (m)	DX (m)	DY (m)	Lpianta (m)	Bpianta (m)	Rig.FleX (t/m)	Rig.FleY (t/m)	RigTors. (t*m)	r / Is
1	3,30	23,70	6,26	2,82	6,26	2,84	0,00	0,01	5,65	12,52	1345	1787	60117	

VARIAZIONI MASSE E RIGIDENZE DI PIANO

				DIREZIONE X					DIREZIONE Y				
Piano N.ro	Quota (m)	Peso (t)	Variaz. (%)	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta	Tagliante (t)	Spost. (mm)	Klat. (t/m)	Variaz (%)	Teta
1	3,30	23,70	0,0	11,19	8,32	1345	0,0	0,010	11,19	6,26	1787	0,0	0,008

PERCENTUALI RIGIDENZE PILASTRI E SETTI

RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE X				RAPPORTO DELLE RIGIDENZE IN DIREZIONE Y			
Piano N.r	RigidezzaPilastri	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second	RigidezzaPilastri	Rigidezza Setti	Rigid.Elem.Second	
	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	Rig.Pil+Rig.Setti	
1	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

REGOLARITA' STRUTTURALE

PIANO N.ro	QUOTA (m)	Res X t	Res Y t	Dom X t	SISMA 1			Dom X t	SISMA 2			Flag Verifica
					Dom Y t	Res/Dom	Var.R/D		Dom Y t	Res/Dom	Var.R/D	
1	3,30			11,19	0,00			0,00	11,19			VERIF

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - FONDAZIONE

Filo Iniz Fin. Ctg0	Quota Iniz. Final	Tr a t	Sez Bas Alt	C o n c	VERIFICA A PRESSO-FLESSIONE										VERIFICA A TAGLIO E TORSIONE									
					Co Nr	GamRd	M Exd (t*m)	N Ed (t)	x/ d	εf% 100	εc% 100	Area cmq sup inf	Co Nr	V Exd (t)	V Eyd (t)	T Sdu (t*m)	V Rxd (t)	V Ryd (t)	TRd (t*m)	TRld (t*m)	Coe CIs	Coe Sta	ALon cmq	staffe Pas Lun Fi
1	0,00		5 1 28	1,00		4,4	0,3	26	16	7	6,0	6,0	12	0,0	-3,7	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	14	21	0,0	19 25 10
7	0,00		40 3 33	1,00		-1,0	0,3	21	5	2	4,0	4,0	33	0,0	3,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	13	20	0,0	20 515 10
2.5			30 5 21	1,00		-4,1	0,3	24	18	7	5,0	6,0	17	0,0	3,8	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	14	21	0,0	19 25 10
2	0,00		5 1 22	1,00		-4,8	0,8	26	17	8	6,0	5,0	18	0,0	-3,2	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	12	17	0,0	19 25 10
8	0,00		40 3 22	1,00		-0,7	0,8	19	4	1	4,0	4,0	22	0,0	3,0	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	11	17	0,0	20 515 10
2.5			30 5 18	1,00		-4,5	0,8	26	16	7	6,0	5,0	22	0,0	3,4	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	13	19	0,0	19 25 10
3	0,00		5 1 18	1,00		4,4	0,3	26	16	7	6,0	6,0	2	0,0	-3,7	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	14	21	0,0	19 25 10
9	0,00		40 3 23	1,00		-1,0	0,3	21	5	2	4,0	4,0	23	0,0	3,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	13	20	0,0	20 515 10
2.5			30 5 27	1,00		-4,1	0,3	24	18	7	5,0	6,0	7	0,0	3,8	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	14	21	0,0	19 25 10
1	0,00		5 1 8	1,00		3,3	0,6	24	14	6	4,5	5,0	24	0,0	-3,9	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	15	22	0,0	19 25 10
2	0,00		40 3 33	1,00		-0,6	0,7	20	4	1	4,0	4,0	14	0,0	4,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	16	25	0,0	20 576 10
2.5			30 5 14	1,00		4,3	0,6	26	16	7	5,0	6,0	14	0,0	5,4	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	20	29	0,0	19 25 10
2	0,00		5 1 8	1,00		4,3	0,6	26	16	7	5,0	6,0	8	0,0	-5,4	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	20	29	0,0	19 25 10
3	0,00		40 3 23	1,00		-0,6	0,7	20	4	1	4,0	4,0	8	0,0	-4,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	16	25	0,0	20 576 10
2.5			30 5 14	1,00		3,3	0,6	24	14	6	4,5	5,0	30	0,0	3,9	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	15	22	0,0	19 25 10
7	0,00		5 1 5	1,00		3,3	0,6	24	14	6	4,5	5,0	21	0,0	-4,1	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	15	22	0,0	19 25 10
8	0,00		40 3 28	1,00		-0,7	0,7	20	4	1	4,0	4,0	11	0,0	4,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	16	25	0,0	20 576 10
2.5			30 5 11	1,00		4,3	0,6	26	16	7	5,0	6,0	11	0,0	5,4	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	20	29	0,0	19 25 10
8	0,00		5 1 5	1,00		4,3	0,6	26	16	7	5,0	6,0	5	0,0	-5,4	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	20	29	0,0	19 25 10
9	0,00		40 3 18	1,00		-0,7	0,7	20	4	1	4,0	4,0	5	0,0	-4,4	0,0	24,2	17,3	4,7	0,0	16	25	0,0	20 576 10
2.5			30 5 11	1,00		3,3	0,6	24	14	6	4,5	5,0	27	0,0	4,1	0,0	25,4	18,2	5,0	0,0	15	22	0,0	19 25 10

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. 117	1	3,30	14	-3170	2200	2611	1705	-677	0	293768	30781	10534	42751	34078	849	2236	33		
HEB280	qn=	0	2	-1746	830	774	-1481	-331	0	293825	30787	10536	42751	34078	849	2237	11		
Asta: 8	1	0,00	8	-2354	-1958	3455	-1571	-1398	0	293754	30780	10533	42751	34078	849	2236	40		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-3073	1692	1301	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim= 0,5		0,5	0,5	13,2	mm		
Sez.N. 117	2	3,30	14	-6874	5984	3767	2528	-2392	0	293273	30730	10516	42751	34078	849	2233	58		
HEB280	qn=	0	12	-6526	2616	-403	2528	-1214	0	293485	30752	10524	42751	34078	849	2234	15		
Asta: 9	2	0,00	14	-7214	-1910	-4574	2528	-2392	0	293273	30730	10516	42751	34078	849	2233	52		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-6696	3017	1830	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 30	Rft= 30	Wmax/rel/lim= 1,0		1,0	1,0	13,2	mm		
Sez.N. 117	3	3,30	8	-3170	2200	-2611	-1705	-677	0	293768	30781	10534	42751	34078	849	2236	33		
HEB280	qn=	0	12	-1746	830	-774	1481	-331	0	293825	30787	10536	42751	34078	849	2237	11		
Asta: 10	3	0,00	14	-2354	-1958	-3455	1571	-1398	0	293754	30780	10533	42751	34078	849	2236	40		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-3073	1692	1301	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim= 0,5		0,5	0,5	13,2	mm		
Sez.N. 117	7	3,30	11	-3154	-2167	2610	1699	664	0	293769	30782	10534	42751	34078	849	2236	33		
HEB280	qn=	0	7	-1731	-822	767	-1468	307	0	293829	30788	10536	42751	34078	849	2237	11		
Asta: 11	7	0,00	5	-2337	2007	3446	-1565	1400	0	293753	30780	10533	42751	34078	849	2236	40		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-3059	1731	1301	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim= 0,5		0,5	0,5	13,2	mm		
Sez.N. 117	8	3,30	11	-6860	-5962	3759	2522	2448	0	293239	30726	10515	42751	34078	849	2232	57		
HEB280	qn=	0	17	-6509	-2558	-403	2522	1232	0	293488	30752	10524	42751	34078	849	2234	14		
Asta: 12	8	0,00	11	-7200	2115	-4565	2522	2448	0	293239	30726	10515	42751	34078	849	2232	53		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-6679	2964	1826	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 30	Rft= 30	Wmax/rel/lim= 0,9		0,9	0,9	13,2	mm		
Sez.N. 117	9	3,30	5	-3154	-2167	-2610	-1699	664	0	293769	30782	10534	42751	34078	849	2236	33		
HEB280	qn=	0	17	-1731	-822	-767	1468	307	0	293829	30788	10536	42751	34078	849	2237	11		
Asta: 13	9	0,00	11	-2337	2007	-3446	1565	1400	0	293753	30780	10533	42751	34078	849	2236	40		
Instab.:l=	330,0	$\beta^*l=$	330,0	-3059	1731	1301	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 19	Rft= 19	Wmax/rel/lim= 0,5		0,5	0,5	13,2	mm		
Sez.N. 193	1	3,30	12	0	-2668	0	0	1318	0	102610	9578	1389	11415	20404	151	2233	28		
IPE270	qn=	-269	8	0	1731	0	0	-5	0	102829	9599	1392	11415	20404	151	2238	18		
Asta: 14	2	3,30	8	0	-2800	0	0	-1454	0	102559	9573	1388	11415	20404	151	2232	29		
Instab.:l=	626,0	$\beta^*l=$	438,2	0	2668	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 41	Wmax/rel/lim= 1,9		1,9	1,3	25,0	mm		
Sez.N. 193	2	3,30	14	0	-2800	0	0	1454	0	102559	9573	1388	11415	20404	151	2232	29		
IPE270	qn=	-269	14	0	1731	0	0	-7	0	102829	9599	1392	11415	20404	151	2238	18		
Asta: 15	3	3,30	2	0	-2668	0	0	-1318	0	102610	9578	1389	11415	20404	151	2233	28		
Instab.:l=	626,0	$\beta^*l=$	438,2	0	2668	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 41	Wmax/rel/lim= 1,9		1,9	1,3	25,0	mm		
Sez.N. 193	10	3,30	28	0	1813	0	0	-251	0	102819	9598	1392	11415	20404	151	2238	19		
IPE270	qn=	-36	28	0	1630	0	0	-276	0	102817	9597	1392	11415	20404	151	2238	17		
Asta: 16	4	3,30	1	0	2221	0	0	895	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	21		
Instab.:l=	139,0	$\beta^*l=$	97,3	0	2221	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 21	Wmax/rel/lim= 3,3		3,3	0,2	5,6	mm		
Sez.N. 193	13	3,30	33	0	1847	0	0	-773	2	102692	9586	1390	11415	20404	151	2235	19		
IPE270	qn=	-36	21	0	-2307	0	0	-2515	1	101965	9518	1380	11415	20404	151	2219	24		
Asta: 17	7	3,30	21	0	-4190	0	0	-2542	1	101947	9516	1380	11415	20404	151	2219	44		
Instab.:l=	144,0	$\beta^*l=$	100,8	0	4190	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 33	Rpf= 0	Rft= 44	Wmax/rel/lim= 2,3		2,3	0,1	5,8	mm		
Sez.N. 193	7	3,30	17	0	-2672	0	0	1328	0	102607	9578	1389	11415	20404	151	2233	28		
IPE270	qn=	-274	5	0	1721	0	0	-5	0	102829	9599	1392	11415	20404	151	2238	18		
Asta: 18	8	3,30	5	0	-2816	0	0	-1468	0	102554	9573	1388	11415	20404	151	2232	29		
Instab.:l=	626,0	$\beta^*l=$	438,2	0	2672	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 41	Wmax/rel/lim= 1,8		1,8	1,3	25,0	mm		
Sez.N. 193	8	3,30	11	0	-2816	0	0	1468	0	102554	9573	1388	11415	20404	151	2232	29		
IPE270	qn=	-274	11	0	1721	0	0	-7	0	102829	9599	1392	11415	20404	151	2238	18		
Asta: 19	9	3,30	7	0	-2672	0	0	-1328	0	102607	9578	1389	11415	20404	151	2233	28		
Instab.:l=	626,0	$\beta^*l=$	438,2	0	2672	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 41	Wmax/rel/lim= 1,8		1,8	1,3	25,0	mm		
Sez.N. 193	1	3,30	24	0	-4225	0	0	2570	-1	101929	9515	1380	11415	20404	151	2218	44		
IPE270	qn=	-36	24	0	-2422	0	0	2544	-1	101946	9516	1380	11415	20404	151	2219	25		
Asta: 20	10	3,30	28	0	1813	0	0	800	-2	102685	9585	1390	11415	20404	151	2235	19		
Instab.:l=	141,0	$\beta^*l=$	98,7	0	4225	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 44	Wmax/rel/lim= 2,2		2,2	0,2	5,6	mm		
Sez.N. 193	4	3,30	1	0	2221	0	0	-823	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	21		
IPE270	qn=	-36	33	0	1630	0	0	321	0	102814	9597	1392	11415	20404	151	2238	17		
Asta: 21	13	3,30	33	0	1847	0	0	295	0	102816	9597	1392	11415	20404	151	2238	19		
Instab.:l=	141,0	$\beta^*l=$	98,7	0	2221	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 21	Wmax/rel/lim= 3,3		3,3	0,2	5,6	mm		
Sez.N. 193	2	3,30	30	0	-7577	0	0	5827	0	98484	9193	1333	11415	20404	151	2144	82		
IPE270	qn=	-36	30	0	-3478	0	0	5801	0	98522	9197	1334	11415	20404	151	2144	38		
Asta: 22	11	3,30	28	0	2871	0	0	4157	0	100628	9393	1362	11415	20404	151	2190	31		
Instab.:l=	141,0	$\beta^*l=$	98,7	0	7577	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 79	Wmax/rel/lim= 5,7		5,7	0,5	5,6	mm		
Sez.N. 193	5	3,30	1	0	6486	0	0	-2482	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	60		
IPE270	qn=	-36	1	0	4724	0	0	-2515	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	44		
Asta: 23	14	3,30	30	0	2964	0	0	-800	0	102750	9591	1391	11415	20404	151	2236	31		

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

VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																			
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxplRd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %	
Instab.:l=	141,0	$\beta^*=$		98,7	0	6486	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 61	Wmax/rel/lim=	8,8	0,7	5,6	mm	
Sez.N. 193	3	3,30		30	0	-4225	0	0	2570	1	101929	9515	1380	11415	20404	151	2218	44	
IPE270	qn=	-36		30	0	-2422	0	0	2544	1	101946	9516	1380	11415	20404	151	2219	25	
Asta: 24	12	3,30		18	0	1813	0	0	800	2	102685	9585	1390	11415	20404	151	2235	19	
Instab.:l=	141,0	$\beta^*=$		98,7	0	4225	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 44	Wmax/rel/lim=	2,2	0,2	5,6	mm	
Sez.N. 193	6	3,30		1	0	2221	0	0	-823	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	21	
IPE270	qn=	-36		23	0	1630	0	0	321	0	102814	9597	1392	11415	20404	151	2238	17	
Asta: 25	15	3,30		23	0	1847	0	0	295	0	102816	9597	1392	11415	20404	151	2238	19	
Instab.:l=	141,0	$\beta^*=$		98,7	0	2221	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 21	Wmax/rel/lim=	3,3	0,2	5,6	mm	
Sez.N. 193	11	3,30		27	0	2870	0	0	900	0	102729	9589	1391	11415	20404	151	2236	30	
IPE270	qn=	-36		1	0	4637	0	0	2676	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	43	
Asta: 26	5	3,30		1	0	6486	0	0	2643	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	60	
Instab.:l=	139,0	$\beta^*=$		97,3	0	6486	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 61	Wmax/rel/lim=	8,8	0,7	5,6	mm	
Sez.N. 193	14	3,30		33	0	2965	0	0	-4109	0	100679	9398	1363	11415	20404	151	2191	32	
IPE270	qn=	-36		27	0	-3267	0	0	-5755	0	98593	9203	1335	11415	20404	151	2146	35	
Asta: 27	8	3,30		27	0	-7563	0	0	-5782	0	98553	9199	1334	11415	20404	151	2145	82	
Instab.:l=	144,0	$\beta^*=$		100,8	0	7563	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 33	Rpf= 0	Rft= 79	Wmax/rel/lim=	5,7	0,5	5,8	mm	
Sez.N. 193	12	3,30		18	0	1813	0	0	-251	0	102819	9598	1392	11415	20404	151	2238	19	
IPE270	qn=	-36		18	0	1630	0	0	-276	0	102817	9597	1392	11415	20404	151	2238	17	
Asta: 28	6	3,30		1	0	2221	0	0	895	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	21	
Instab.:l=	139,0	$\beta^*=$		97,3	0	2221	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 32	Rpf= 0	Rft= 21	Wmax/rel/lim=	3,3	0,2	5,6	mm	
Sez.N. 193	15	3,30		23	0	1847	0	0	-773	-2	102692	9586	1390	11415	20404	151	2235	19	
IPE270	qn=	-36		27	0	-2307	0	0	-2515	-1	101965	9518	1380	11415	20404	151	2219	24	
Asta: 29	9	3,30		27	0	-4190	0	0	-2542	-1	101947	9516	1380	11415	20404	151	2219	44	
Instab.:l=	144,0	$\beta^*=$		100,8	0	4190	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 33	Rpf= 0	Rft= 44	Wmax/rel/lim=	2,3	0,1	5,8	mm	
Sez.N. 193	4	3,30		1	0	-1	0	0	1718	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	0	
IPE270	qn=	-498		1	0	2156	0	0	-30	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	20	
Asta: 30	5	3,30		1	0	-2646	0	0	-2563	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	24	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2646	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 43	Wmax/rel/lim=	10,5	4,4	25,0	mm	
Sez.N. 193	5	3,30		1	0	-2646	0	0	2563	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	24	
IPE270	qn=	-498		1	0	2156	0	0	-5	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	20	
Asta: 31	6	3,30		1	0	-1	0	0	-1718	0	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	0	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2646	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 43	Wmax/rel/lim=	10,5	4,4	25,0	mm	
Sez.N. 193	10	3,30		12	0	-3	0	0	1050	0	102681	9585	1390	11415	20404	151	2235	0	
IPE270	qn=	-498		1	0	2052	0	0	-1	1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	19	
Asta: 32	11	3,30		1	0	-2909	0	0	-2604	1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	27	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2909	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 47	Wmax/rel/lim=	7,9	4,0	25,0	mm	
Sez.N. 193	11	3,30		1	0	-2909	0	0	2604	-1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	27	
IPE270	qn=	-498		1	0	2051	0	0	-35	-1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	19	
Asta: 33	12	3,30		2	0	-3	0	0	-1050	0	102681	9585	1390	11415	20404	151	2235	0	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2909	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 47	Wmax/rel/lim=	7,9	4,0	25,0	mm	
Sez.N. 193	13	3,30		17	0	-3	0	0	1067	0	102676	9584	1390	11415	20404	151	2235	0	
IPE270	qn=	-506		1	0	2085	0	0	-1	-1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	19	
Asta: 34	14	3,30		1	0	-2959	0	0	-2648	-1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	27	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2959	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	8,0	4,1	25,0	mm	
Sez.N. 193	14	3,30		1	0	-2959	0	0	2648	1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	27	
IPE270	qn=	-506		1	0	2085	0	0	-35	1	102829	10832	2170	38083	28607	252	2238	19	
Asta: 35	15	3,30		7	0	-3	0	0	-1067	0	102676	9584	1390	11415	20404	151	2235	0	
Instab.:l=	626,0	$\beta^*=$		438,2	0	2959	0	cl= 1	$\varepsilon=$	1,00	lmd= 145	Rpf= 0	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	8,0	4,1	25,0	mm	

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

IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X		DIREZIONE Y		IDENTIFICATIVO							DIREZIONE X		DIREZIONE Y	
Asta 3D	Nodo In.	Nodo Fin.	Filo Iniz	Filo Fin.	QuoIn (m)	QuoFi (m)	Fattore 'q'		Fattore 'q'		Asta 3D	Nodo In.	Nodo Fin.	Filo Iniz	Filo Fin.	QuoIn (m)	QuoFi (m)	Fattore 'q'		Fattore 'q'	
							Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.								Tagl.	Fless.	Tagl.	Fless.
1	1	2	1	7	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	2	3	4	2	8	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
3	5	6	3	9	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	4	1	3	1	2	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
5	3	5	2	3	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	6	2	4	7	8	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
7	4	6	8	9	0,00	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	8	7	1	1	1	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
9	8	3	2	2	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	10	9	5	3	3	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
11	10	2	7	7	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	12	11	4	8	8	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50
13	12	6	9	9	3,30	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	14	7	8	1	2	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
15	8	9	2	3	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	16	13	14	10	4	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
17	15	10	13	7	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	18	10	11	7	8	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
19	11	12	8	9	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	20	7	13	1	10	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
21	14	15	4	13	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	22	8	16	2	11	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
23	17	18	5	14	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	24	9	19	3	12	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
25	20	21	6	15	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	26	16	17	11	5	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
27	18	11	14	8	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	28	19	20	12	6	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
29	21	12	15	9	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	30	14	17	4	5	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
31	17	20	5	6	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	32	13	16	10	11	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
33	16	19	11	12	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50	34	15	18	13	14	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50
35	18	21	14	15	3,30	3,30	1,50	1,50	1,50	1,50											

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di stampa relative all'archivio nodi in acciaio con Flangia (unioni di telaio: trave-trave, colonna-colonna, trave-colonna).

TIPOLOGIA TRAVE-TRAVE o COLONNA-COLONNA (con flangia)

1. X sp fl., mm	: Spessore della flangia
2. Base, mm	: Base della flangia
3. h sup, mm	: Altezza del tratto superiore di flangia oltre spessore di trave
4. h inf, mm	: Altezza del tratto inferiore di flangia oltre spessore di trave
5. spsal, mm	: Spessore cordoni di saldatura della flangia
6. Tipo acc	: Tipo acciaio flangia
7. Dy pr dx, mm	: Scostamento profilo DESTRO
8. Lsup, mm	: Lunghezza superiore ginocchio
9. Linf, mm	: Lunghezza inferiore ginocchio
10. Alt, mm	: Altezza del ginocchio
11. Diam., mm	: Diametro dei bulloni della flangia
12. cl.bull	: classe bulloni flangia
13. Inter.an., mm	: Interasse tra le colonne di bulloni a cavallo dell'anima della trave
14. Inter. X, mm	: Interasse tra le colonne della matrice di bulloni
15. Inter. Y, mm	: Interasse tra le righe di bulloni a cavallo delle ali e sulle estensioni di flangia oltre spessore di trave
16. N.bull.anima	: Numero righe di bulloni nello spessore di trave escluse quelle adiacenti alle ali
17. Margine X, mm	: Margine attorno all'anima all'interno del quale non possono esservi bulloni nello spessore di trave

TIPOLOGIA TRAVE-COLONNA (con flangia)

1. sp fl, mm	: Spessore della flangia
2. Base, mm	: Base della flangia
3. h sup, mm	: Altezza del tratto superiore di flangia oltre spessore di trave
4. h inf, mm	: Altezza del tratto inferiore di flangia oltre spessore di trave
5. sp sal, mm	: Spessore cordoni di saldatura della flangia
6. Tipo acc	: Tipo acciaio flangia
7. Costol.oriz	: Regola la presenza delle costole orizzontali (0/1)
8. Costol.diag	: Regola la presenza della costola diagonale (0/1)
9. SpessDiag, mm	: Spessore della eventuale costola di rinforzo diagonale
10. SpIm, mm	: Spessore Imbottitura
11. Lsup, mm	: Lunghezza superiore ginocchio
12. Linf, mm	: Lunghezza inferiore ginocchio
13. Alt, mm	: Altezza del ginocchio
14. Diam., mm	: Diametro dei bulloni della flangia
15. cl.bull	: classe bulloni flangia
16. Int.an., mm	: Interasse tra le colonne di bulloni a cavallo dell'anima della trave
17. Int. X, mm	: Interasse tra le colonne della matrice di bulloni
18. Int. Y, mm	: Interasse tra le righe di bulloni a cavallo delle ali e sulle estensioni di flangia oltre spessore di trave
19. bull.anima	: Numero righe di bulloni nello spessore di trave escluse quelle adiacenti alle ali
20. Marg X, mm	: Margine attorno all'anima all'interno del quale non possono esservi bulloni nello spessore di trave

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di stampa relative all'archivio nodi in acciaio Trave-Colonna Saldato su Ala.

TIPOLOGIA UNIONE TRAVE-COLONNA SALDATA SU ALA

1. Tipo Numero	: Numero identificativo unione in archivio
2. Spessore,mm	: Spessore nervatura diagonale pannello d'anima
3. LungSup., mm	: Lunghezza superiore del ginocchio
4. LungInf., mm	: Lunghezza Inferiore del ginocchio
5. Altezza, mm	: Altezza del ginocchio
6. SpessAla, mm	: Spessore saldatura su ala
7. SpessAni, mm	: Spessore saldatura su anima
8. Tipo Sald.	: Tipo della saldatura (cordoni/completa penetrazione)

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di stampa relative all'archivio nodi in acciaio per unioni Colonna-Plinto.

TIPOLOGIA COLONNA-PLINTO CON PIASTRA BASE

1. B pias, mm	: Base piastra di fondazione
2. H pias, mm	: Altezza piastra di fondazione

3. s pia, mm	: Spessore piastra di fondazione
4. s al, mm	: Spessore alette
5. h al, mm	: Altezza alette
6. x foro, mm	: Ascissa del foro del tirafondo dallo spigolo in basso a sinistra della piastra
7. y foro, mm	: Ordinata del foro del tirafondo dallo spigolo in basso a sinistra della piastra
8. Fi tir, mm	: Diametro tirafondo
9. h tir., mm	: Altezza del tirafondo
10. D curv, mm	: Diametro della curva del tirafondo
11. h nerv, mm	: Altezza della nervatura
12. s nerv, mm	: Spessore della nervatura
13. Nrv	: Regola la presenza delle nervature : 0/1/2/3 = n/x/y/xy
14. Ali	: Regola la presenza delle alette:0/1/2/3 = n/x/y/xy
15. Al. C, 0/1	: Regola la presenza dell'aletta centrale
16. s sald, mm	: Spessore del cordone di saldatura
17. Cl. Tir	: Classe del tirafondo
18. Acci pias	: Tipo acciaio della piastra di fondazione
19. Classe CLS	: Classe del calcestruzzo della fondazione

● **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di stampa relative all'archivio nodi in acciaio per unioni tipo Trave-Colonna saldata su anima.

TIPOLOGIA TRAVE-COLONNA SALDATA SU ANIMA COLONNA

IDENTIFICATIVO

1.Tipo Numero : Numero identificativo unione in archivio

NERVATURA

2. Spessore mm : Spessore nervatura diagonale pannello d' anima

DATI GINOCCHIO

3. LungSup mm : Lunghezza superiore del ginocchio

4. LungInf mm : Lunghezza Inferiore del ginocchio

5. Altezza mm : Altezza del ginocchio

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta appresso una descrizione sintetica delle tipologie di unione tra aste metalliche e/o aste in legno e la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle relative verifiche (versione per NTC18/EC3).

Per tutte le unioni metalliche dissipative sono stati tenuti in conto i fattori di sovraresistenza riportati nella Tab. 7.5.1 delle NTC 2018.

UNIONI FLANGIATE

A tali unioni appartengono le seguenti tipologie di nodo:

- UNIONE TRAVE-COLONNA
- UNIONE TRAVE-TRAVE
- UNIONE COLONNA-COLONNA

Le caratteristiche della sollecitazione tenute in conto per la verifica sono le seguenti:

- T_y , N e M_x .

Viene considerata l'interazione M_x - N .

Se l'elemento portato cui è associato il nodo è di tipo dissipativo (ad es. controventi concentrici) e viene richiesta l'analisi sismica dissipativa CDS provvederà anche alla verifica delle richieste sovraresistenze sismiche (cfr. maschera 2/4).

I risultati sono riassunti in 4 tabelle o maschere di stampa con le seguenti funzioni:

Maschera 1/4 - Riassume i risultati delle Verifiche Statiche dell'unione

Maschera 2/4 - Riassume i risultati delle Verifiche Sismiche dell'unione

Maschera 3/4 - Riassume le resistenze espresse dai principali componenti dell'unione in condizione di collasso.

Maschera 4/4 - Riassume i risultati relativi alle Rigidezze ed alla classificazione per rigidezza del nodo.

L'analisi del nodo è eseguita secondo quanto previsto in Ec3 con il Metodo per Componenti.

In particolare vengono analizzati i seguenti meccanismi di collasso:

- Taglio del Pannello d'anima della colonna
- Anima della colonna a compressione
- Anima della colonna a trazione
- Ala della colonna a flessione
- Flangia di collegamento a flessione
- Ala ed anima trave a compressione
- Anima trave a trazione
- Bulloni a trazione
- Bulloni a taglio
- Verifica saldature

Nel caso di analisi sismiche dissipative vengono svolte le stesse analisi con le dovute sovrarresistenze definite in NTC08 (punti 7.5.4.4 e 7.5.3.3), nonché le verifiche locali sul pannello d'anima secondo quanto richiesto da NTC08 e relativa Circolare Esplicativa (punti 7.5.4.2 e 7.5.4.5).

I significati delle sigle presenti nelle tabelle/maschere sono di seguito elencati.

LEGENDA (Maschera 1/4)

Estremo N.ro	: Numero della connessione per i telai. Ogni trave ha due connessioni una per il nodo iniziale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)
Comb.	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
Nsd	: Sforzo Normale agente per la combinazione di carico in oggetto
MxSd	: Momento Flettente agente per la combinazione di carico in oggetto
MxRd	: Momento Flettente resistente (calcolato per Pressoflessione a Nsd costante)
Coe.Sic.	: Coefficiente di sicurezza per la combinazione di carico in oggetto
VySd	: Taglio agente per la combinazione di carico in oggetto
VyRd	: Taglio resistente per la combinazione di carico in oggetto
Esito Verif.	: Riassume l'esito complessivo della verifica dell'unione

LEGENDA (Maschera 2/4)

Estremo N.ro	: Numero della connessione per i telai. Ogni trave ha due connessioni una per il nodo iniziale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)
Comb.	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
Nsd	: Sforzo Normale agente per la combinazione di carico in oggetto
MxSdSis	: Momento Flettente agente (Sovreresistenza ai sensi di NTC08 (punti 7.5.4.4 e 7.5.3.3))
MxRdSis	: Momento Flettente resistente (calcolato per Pressoflessione a Nsd costante)
Coe.Sic.	: Coefficiente di sicurezza per la combinazione di carico in oggetto
VySdSis	: Taglio agente (Sovreresistenza ai sensi di NTC08 (punto 7.5.3.3))
VyRdSis	: Taglio resistente per la combinazione di carico in oggetto
VedSisPN	: Sovreresistenza a taglio richiesta ai sensi di NTC08 (punti 7.5.4.2 e 7.5.4.5)
CSic.VPN	: Coefficiente di sicurezza verifica pannello nodale a taglio
NedSisPN	: Sovreresistenza a sforzo normale richiesta ai sensi di NTC08 (punti 7.5.4.2 e 7.5.4.5)
CSic.VPN	: Coefficiente di sicurezza verifica pannello nodale a sforzo normale
Flag V.S.	: Riassume l'esito complessivo della verifica sismica dell'unione

LEGENDA (Maschera 3/4)

Estremo N.ro	: Numero della connessione per i telai. Ogni trave ha due connessioni una per il nodo iniziale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)
Comb.	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
Trazione	: Trazione agente sulla riga di bulloni
Braccio	: Braccio della riga di bulloni
MRd TPA	: Momento resistente per collasso a taglio del pannello d'anima (in caso di flessione semplice)
MRd Com	: Momento resistente per collasso a compressione del pannello d'anima (in

VyRdSald : *caso di flessione semplice)*
: Resistenza a taglio della saldatura sull'anima del profilo

LEGENDA (Maschera 4/4)

Estremo N.ro : Numero della connessione per i telai. Ogni trave ha due connessioni una per il nodo iniziale (estremo = $2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale (estremo = $2 * \text{numero asta}$)
SjIni : Rigidezza iniziale dell'unione
Sj : Rigidezza secante dell'unione
LimRig. : Limite della rigidezza per l'assegnata tipologia strutturale (unione su telaio controventato/non contr. o cerniera)
Classificazione : Classificazione per rigidezza dell'unione

UNIONI COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE

Le caratteristiche della sollecitazione tenute in conto per la verifica sono le seguenti:

- N, Mx, My, Tx e Ty

In caso di analisi sismica alle sollecitazioni Mx, My, Tx e Ty vengono applicate le sovrarresistenze prescritte da NTC.

Vengono eseguite le seguenti verifiche:

a) Verifica globale a pressoflessione deviata e taglio.

Vengono inoltre eseguite tutte le verifiche locali atte a garantire:

- b) La resistenza locale della piastra alla reazione esercitata dal cls e dai tirafondi, nonché ai meccanismi di tiro della piastra;
- c) La lunghezza minima e l'aderenza dei tirafondi o degli altri sistemi di ancoraggio;
- d) La resistenza della saldatura di collegamento tra piastra e colonna.

I risultati delle verifiche delle unioni sono riportati a mezzo di apposite tabelle e precisamente:

- Tabella 1/3 = Verifiche di cui al precedente punto (a)
- Tabella 2/3 = Verifiche di cui al precedente punto (b)
- Tabella 3/3 = Verifiche di cui ai precedenti punto (c, d)

Le sigle riportate nelle tabelle sono di seguito specificate.

n.b.

Taluni campi delle tabelle potrebbero non presentare valori qualora manchi il componente del nodo cui tali campi si riferiscono (ad es. i campi relativi alla lunghezza minima del tirafondo qualora si adotti un ancoraggio con rosetta).

LEGENDA (Maschera 1/3)

Comb : Combinazione di carico con il minor coefficiente di sicurezza per la verifica in oggetto
NSd : Sforzo Normale agente per la combinazione di carico
MxSd : Momento Flettente Agente di asse vettore X per la combinazione di carico
MySd : Momento Flettente Agente di asse vettore Y per la combinazione di carico
NRd : Sforzo Normale Resistente per la combinazione di carico
MyRd : Momento Flettente Resistente di asse vettore Y per la combinazione di carico
Moltip. Rottur. : Moltiplicatore a rottura, esprime quanto occorre amplificare le sollecitazioni agenti per generare il collasso (verifica se > 1)
VxSd : Taglio Agente in dir. X per la combinazione di carico
VySd : Taglio Agente in dir. Y per la combinazione di carico

VxRd	: Taglio Resistente in dir. X per la combinazione di carico
VyRd	: Taglio Resistente in dir. Y per la combinazione di carico
Coef. Imp.	: Coefficiente di impegno (verifica se < 1)
Esito Verifica	Riassume esito delle verifiche a pressoflessione e taglio

LEGENDA (Maschera 2/3)

Mensola Lato Compresso	: Parte della piastra debordante rispetto all'ingombro del profilo soggetta alla reazione del CLS
Mensola Lato Teso	: Parte della piastra debordante rispetto all'ingombro del profilo soggetta alla reazione dei tirafondi
Verifica Piastra al Tiro	: Verifica della piastra vincolata dagli irrigidimenti e soggetta al tiro dei tirafondi
Comb.	: Combinazione di carico con il minor coefficiente di sicurezza per la verifica in oggetto
MSd	: Momento Flettente Agente per la combinazione di carico
MRd	: Momento Flettente Resistente per la combinazione di carico
Moltip. Rottur.	: Moltiplicatore a rottura, esprime quanto occorre amplificare le sollecitazioni agenti per generare il collasso (verifica se > 1)
Esito Verifica	: Riassume esito delle verifiche di resistenza locali della piastra

LEGENDA (Maschera 3/3)

Comb.	: Combinazione di carico con il minor coefficiente di sicurezza per la verifica in oggetto
NSdTiraf	: Sforzo Normale agente sul tirafondo (= Resistenza a trazione del tirafondo)
NRdTiraf	: Sforzo Normale di Sfilamento del tirafondo
Lbd	: Lunghezza ancoraggio di progetto (Verifica se $Lbd > LbdMin$)
LbdMin	: Lunghezza ancoraggio minima
Esito Verifica	: Riassume esito delle verifiche
NSd	: Sforzo Normale agente per la combinazione di carico
MxSd	: Momento Flettente Agente di asse vettore X per la combinazione di carico
MySd	: Momento Flettente Agente di asse vettore Y per la combinazione di carico
NRd	: Sforzo Normale Resistente per la combinazione di carico
MxRd	: Momento Flettente Resistente di asse vettore X per la combinazione di carico
MyRd	: Momento Flettente Resistente di asse vettore Y per la combinazione di carico
Coef. Imp.	: Coefficiente di impegno (verifica se < 1)

Nel caso le verifiche sopra riportate dovessero avere esito negativo si suggerisce di operare come segue:

Meccanismi di collasso:

- Collasso a pressoflessione $\Leftrightarrow$ Incrementare le dimensioni della piastra e/o qualita' cls, incrementare numero e/o dimensioni e/o qualita' acciaio tirafondi.
- Collasso a taglio $\Leftrightarrow$ Incrementare numero e/o dimensioni e/o qualita' acciaio tirafondi, inserire e/o incrementare le dimensioni delle nervature inferiori.
- Collasso locale piastra per reazione cls e/o tirafondi $\Leftrightarrow$ Inserire e/o incrementare numero e dimensioni alette superiori, aumentare spessore piastra
- Collasso locale piastra al tiro dei tirafondi $\Leftrightarrow$ Inserire e/o incrementare numero alette superiori, dimensionare la piastra in modo da inserire i tirafondi al centro tra piu' alette.
- Collasso per sfilamento tirafondo $\Leftrightarrow$ Aumentare il numero e/o le dimensioni dei tirafondi, cambiare la tipologia dell'ancoraggio.
- Insufficiente Lunghezza Minima del tirafondo $\Leftrightarrow$ Aumentare la lunghezza e/o la dimensione del tirafondo, cambiare la tipologia dell'ancoraggio.
- Collasso saldatura Piastra $\Leftrightarrow$ Aumentare la sezione di gola dei cordoni di saldatura.

- **TABELLA SINOTTICA VERIFICHE UNIONI ACCIAIO**

La tabella sinottica ha la funzione di rappresentare sinteticamente l'esito delle verifiche svolte (Verifica Globale).

Viene inoltre indicato per ciascuna unione il meccanismo di collasso che determina la resistenza dell'unione e che individua il componente da rafforzare in caso di mancata verifica.

Nel caso in cui le unioni possano essere poste in zona soggetta a formazione di cerniera plastica e l'utente abbia richiesto un calcolo sismico (con struttura dissipativa) vengono anche riassunti gli esiti della verifica sismica ed il relativo meccanismo di collasso.

Il significato dei simboli della tabelle sinottica sono di seguito specificati:

Estremo N.ro	: <i>Numero della connessione per i telai. Ogni trave ha due connessioni, una per il nodo iniziale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)</i>
Esito Verif.	: <i>Sintetizza il risultato della verifica</i>
Meccanismo di collasso	: <i>Tipo di collasso che determina la resistenza della unione</i>
Verifica Globale	: <i>Riassume esito delle verifiche dell'unione</i>

ARCHIVIO UNIONI: Col-Plinto																		
Tipo N.ro	DATI GEOMETRICI																	
	B.Pias mm	H.Pias mm	S.Pia mm	S.Al. mm	H.Al. mm	X foro mm	Y foro mm	Fi Tir mm	H Tir mm	D.curv mm	H.nerv mm	S.nerv mm	Nrv	Alet	Alet. Centr	S.sald mm	Cl.tir	Acc. Piastr
1	150	210	8	5	100	49	20	10	250	30	35	8	XY	Y	SI	5	10,9	S355
2	400	400	40	20	300	145	45	20	400	30	200	20	NO	Y	SI	10	8,8	S275
4	500	700	25	10	300	175	125	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	9	10,9	S355
5	500	700	25	10	300	175	115	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	9	10,9	S355
6	500	700	25	10	300	175	105	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	10	10,9	S355
7	550	750	25	10	300	200	110	30	750	30	45	10	XY	Y	SI	12	10,9	S355
8	550	750	30	14	300	195	60	33	750	30	54	12	XY	Y	SI	13	10,9	S355
9	550	850	30	12	300	195	70	33	750	30	54	12	XY	Y	SI	15	10,9	S355
10	550	950	30	15	300	195	70	33	750	30	65	15	XY	Y	SI	15	10,9	S355
11	550	1050	30	15	300	195	66	33	750	30	65	15	XY	Y	SI	15	10,9	S355
12	480	600	20	10	300	165	50	24	600	30	45	10	XY	Y	SI	8	10,9	S355
13	400	500	20	8	260	132	50	24	500	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
14	350	400	20	8	240	112	45	22	500	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
15	300	400	20	8	220	92	40	20	500	30	35	8	XY	Y	SI	7	10,9	S355
16	280	360	18	8	200	87	40	20	450	30	35	8	XY	Y	SI	7	10,9	S355
17	250	320	15	8	180	77	36	18	400	30	35	8	XY	Y	SI	7	10,9	S355
18	230	290	12	5	160	72	32	16	350	30	35	8	XY	Y	SI	6	10,9	S355
19	210	260	12	5	140	67	28	14	300	30	35	8	XY	Y	SI	6	10,9	S355
20	170	220	10	5	120	52	24	12	300	30	35	8	XY	Y	SI	5	10,9	S355
21	150	210	8	5	100	49	20	10	250	30	50	5	XY	Y	SI	5	10,9	S355
22	150	240	8	5	100	49	20	10	250	30	35	8	XY	Y	SI	6	10,9	S355
23	170	270	10	5	120	52	24	12	300	30	35	8	XY	Y	SI	7	10,9	S355
24	210	300	12	5	140	67	28	14	300	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
25	230	350	15	5	160	74	32	16	350	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
26	250	370	15	8	180	77	36	18	400	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
27	280	400	18	8	200	87	40	20	450	30	35	8	XY	Y	SI	9	10,9	S355
28	300	440	20	8	220	92	40	20	500	30	35	8	XY	Y	SI	9	10,9	S355
29	350	480	20	8	240	112	45	22	500	30	35	8	XY	Y	SI	10	10,9	S355
30	400	540	20	8	260	132	50	24	500	30	35	8	XY	Y	SI	10	10,9	S355
31	480	580	20	10	300	165	50	24	600	30	45	10	XY	Y	SI	10	10,9	S355
32	480	650	25	10	300	165	83	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	11	10,9	S355
33	500	700	25	10	300	175	125	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	12	10,9	S355
34	500	700	25	10	300	175	54	27	600	30	45	10	XY	Y	SI	12	10,9	S355
35	500	700	25	10	300	175	60	30	650	30	45	10	XY	Y	SI	13	10,9	S355
36	550	800	25	10	300	200	60	30	750	30	45	10	XY	Y	SI	13	10,9	S355
37	550	800	30	14	300	195	60	33	750	30	54	12	XY	Y	SI	14	10,9	S355
38	550	900	30	12	300	195	70	36	750	30	54	12	XY	Y	SI	15	10,9	S355
39	550	1000	30	15	300	195	70	36	750	30	65	15	XY	Y	SI	16	10,9	S355
40	550	1100	30	15	300	195	66	36	750	30	65	15	XY	Y	SI	18	10,9	S355
41	200	350	10	5	125	72	28	14	250	30	35	8	XY	Y	SI	8	10,9	S355
42	200	350	15	8	120	67	28	16	300	30	35	8	XY	Y	SI	10	10,9	S355
43	220	400	15	8	120	72	36	18	300	30	35	8	XY	Y	SI	10	10,9	S355
44	230	450	15	8	160	72	40	20	350	30	35	8	XY	Y	SI	11	10,9	S355
45	270	450	20	8	180	87	44	22	450	30	35	8	XY	Y	SI	11	10,9	S355
46	300	520	20	8	200	97	44	22	450	30	35	8	XY	Y	SI	12	10,9	S355
47	330	570	20	8	220	107	44	22	500	30	35	8	XY	Y	SI	13	10,9	S355
48	350	700	25	8	260	112	44	22	500	30	54	12	XY	Y	SI	14	10,9	S355
49	400	720	25	8	270	132	48	24	500	30	54	12	XY	Y	SI	15	10,9	S355
50	480	800	25	10	300	165	48	24	500	30	54	12	XY	Y	SI	16	10,9	S355
51	450	870	30	10	320	145	54	27	500	30	54	12	XY	Y	SI	17	10,9	S355
52	500	870	30	10	320	175	60	30	650	30	54	12	XY	Y	SI	17	10,9	S355
53	450	900	30	10	320	150	60	30	650	30	54	12	XY	Y	SI	18	10,9	S355
54	450	940	30	10	350	145	60	30	650	30	54	12	XY	Y	SI	19	10,9	S355
55	450	950	30	12	350	145	66	33	750	30	65	15	XY	Y	SI	19	10,9	S355
56	450	1050	30	12	350	145	66	33	750	30	65	15	XY	Y	SI	20	10,9	S355
57	450	1150	30	15	350	145	66	33	750	30	65	15	XY	Y	SI	20	10,9	S355
58	450	1250	30	20	350	145	66	33	750	30	100	20	XY	Y	SI	20	10,9	S355
59	450	1350	35	20	400	145	66	33	750	30	100	20	XY	Y	SI	20	10,9	S355
60	80	170	12	5	100	20	20	8	200	30	35	8	XY	NO	NO	9	10,9	S355
61	100	220	14	5	100	30	16	8	200	30	35	8	XY	NO	NO	10	10,9	S355
62	100	250	10	5	100	25	20	10	200	30	35	8	XY	NO	SI	6	10,9	S355
63	110	310	10	5	100	30	20	10	200	30	35	8	XY	NO	SI	6	10,9	S355
64	110	350	12	5	100	25	24	12	200	30	35	8	XY	NO	SI	7	10,9	S355
65	110	360	15	5	130	25	28	14	250	30	35	8	XY	NO	SI	8	10,9	S355
66	110	430	15	5	150	25	28	14	250	30	35	8	XY	NO	SI	8	10,9	S355
67	125	470	15	5	150	25	32	16	250	30	35	8	XY	NO	SI	8	10,9	S355
68	135	500	18	5	180	25	32	16	300	30	45	10	XY	NO	SI	9	10,9	S355
69	135	580	18	5	230	25	32	16	300	30	45	10	XY	NO	SI	9	10,9	S355
70	160	620	20	8	200	35	36	18	350	30	65	15	XY	NO	SI	10	10,9	S355
71	220	570	18	5	180	68	36	18	400	30	65	15	XY	Y	SI	8	10,9	S355
72	240	620	18	5	180	76	36	18	400	30	65	15	XY	Y	SI	9	10,9	S355
73	250	730	18	8	180	78	36	18	400	30	65	15	XY	Y	SI	10	10,9	S355
74	250	780	20	8	200	75	40	20	500	30	65	15	XY	Y	SI	10	10,9	S355
75	250	820	20	8	200	73	40	24	500	30	100	20	XY	Y	SI	11	10,9	S355
76	250	850	25	8	200	70	54	27	600	30	100	20	XY	Y	SI	12	10,9	S355
77	250	1000	25	8	250	68	54	27	600	30	100	20	XY	Y	SI	12	10,9	S355

ARCHIVIO UNIONI: TrCI-flang.																				
	DATI GEOMETRICI										GINOCCHIO			BULLONI FLANGIA						
Tipo N.ro	Sp.fl mm	Base mm	h.sup mm	h.inf mm	Spsal mm	TipoAcc	Costol orizz.	Costol diagon	SpDiag mm	Splm mm	LSup. mm	LInf mm	Alt mm	Diam mm	Cl.bull	IntAn. mm	Int.X mm	Int.Y mm	Bull. Anima	MargX mm

ARCHIVIO UNIONI: TrCI-flang.																				
	DATI GEOMETRICI										GINOCCHIO			BULLONI FLANGIA						
Tipo N.ro	Sp.fl mm	Base mm	h.sup mm	h.inf mm	Spsal mm	TipoAcc	Costol orizz.	Costol diagon	SpDiag mm	Splm mm	LSup. mm	Linf mm	Alt mm	Diam mm	Cl.bull	IntAn. mm	Int.X mm	Int.Y mm	Bull. Anima	MargX mm
78	10	250	50	50	8	S275	SI	NO	8	0	467	0	270	18	8,8	65	250	100	2	49
79	8	120	50	50	8	S355	SI	NO	8	0	200	0	150	12	10,9	60	120	48	0	49
80	8	140	50	50	8	S355	SI	NO	9	0	250	0	190	12	10,9	60	140	48	0	49
81	10	160	60	60	9	S355	SI	NO	9	0	250	0	200	14	10,9	70	160	60	0	56
82	10	180	60	60	9	S355	SI	NO	10	0	300	0	250	16	10,9	80	180	65	0	56
83	10	200	80	80	10	S355	SI	NO	10	0	300	0	250	16	10,9	90	200	65	0	82
84	12	220	75	75	11	S355	SI	NO	10	0	350	0	270	18	10,9	90	220	90	0	90
85	12	240	80	80	12	S355	SI	NO	10	0	450	0	300	20	10,9	100	240	92	0	89
86	15	260	80	80	12	S355	SI	NO	13	5	450	0	370	20	10,9	110	260	92	0	95
87	15	280	90	90	13	S355	SI	NO	13	0	550	0	400	22	10,9	110	280	93	0	96
88	14	300	90	90	14	S355	SI	NO	14	0	600	0	450	22	10,9	120	300	94	0	102
89	15	300	90	90	15	S355	SI	NO	16	0	600	0	450	24	10,9	120	300	95	0	103
90	16	300	90	90	16	S355	SI	NO	17	0	500	0	400	24	10,9	120	300	96	0	103
91	17	300	90	90	17	S355	SI	NO	18	0	600	0	450	24	10,9	120	300	97	3	104
92	19	300	110	110	19	S355	SI	NO	19	0	600	0	450	27	10,9	130	300	120	3	105
93	21	300	115	115	21	S355	SI	NO	21	0	650	0	500	27	10,9	130	300	120	3	125
94	23	300	120	120	23	S355	SI	NO	23	0	650	0	500	30	10,9	130	300	140	3	90
95	24	300	120	120	24	S355	SI	NO	24	0	650	0	550	30	10,9	130	300	140	3	126
96	25	300	120	120	25	S355	SI	NO	25	0	700	0	600	30	10,9	135	300	130	4	127
97	5	46	35	35	5	S355	SI	NO	5	0	100	0	80	8	10,9	30	46	36	0	1
98	6	55	35	35	5	S355	SI	NO	6	0	100	0	80	10	10,9	30	55	36	0	10
99	6	64	40	40	6	S355	SI	NO	6	0	150	0	100	10	10,9	30	64	46	2	18
100	7	73	45	45	6	S355	SI	NO	7	0	150	0	100	12	10,9	35	73	43	2	27
101	7	82	50	50	7	S355	SI	NO	7	0	200	0	150	12	10,9	35	82	47	0	35
102	8	91	50	50	8	S355	SI	NO	8	0	200	0	150	12	10,9	45	91	45	0	45
103	9	100	50	50	8	S355	SI	NO	9	0	250	0	200	12	10,9	50	100	48	3	46
104	9	110	55	55	9	S355	SI	NO	9	0	300	0	220	14	10,9	50	110	55	3	50
105	10	120	55	55	9	S355	SI	NO	10	0	300	0	200	16	10,9	60	120	55	3	56
106	11	135	60	60	10	S355	SI	NO	10	0	300	0	250	16	10,9	65	135	60	3	45
107	11	150	65	65	10	S355	SI	NO	11	0	300	0	250	18	10,9	65	150	70	3	60
108	12	160	65	65	11	S355	SI	NO	12	0	350	0	300	18	10,9	65	160	70	3	60
109	13	170	75	75	12	S355	SI	NO	13	0	350	0	300	20	10,9	70	170	75	3	60
110	14	180	80	80	13	S355	SI	NO	14	0	450	0	350	22	10,9	85	180	80	4	60
111	15	190	80	80	14	S355	SI	NO	15	0	450	0	380	22	10,9	80	190	85	4	70
112	16	200	90	90	16	S355	SI	NO	16	0	550	0	450	24	10,9	90	200	100	4	80
113	17	210	100	100	17	S355	SI	NO	17	0	600	0	450	27	10,9	100	210	100	5	99
114	20	220	100	100	19	S355	SI	NO	19	0	700	0	550	27	10,9	120	220	110	5	100
115	8	100	50	50	8	S355	SI	NO	8	0	160	0	110	12	10,9	65	100	48	0	49
116	8	120	50	50	8	S355	SI	NO	8	0	200	0	150	12	10,9	60	120	48	0	49
117	8	140	50	50	8	S355	SI	NO	9	0	250	0	190	12	10,9	60	140	48	0	49
118	10	100	50	50	8	S355	SI	NO	8	0	160	0	110	12	10,9	65	100	48	0	49
119	10	120	60	60	8	S355	SI	NO	8	0	200	0	160	14	10,9	55	120	55	0	49
120	12	140	60	60	8	S355	SI	NO	9	0	250	0	200	14	10,9	55	140	60	0	49
121	13	160	60	60	9	S355	SI	NO	9	0	270	0	210	16	10,9	60	160	65	0	56
122	14	180	60	60	9	S355	SI	NO	10	0	320	0	260	16	10,9	80	180	65	0	65
123	15	200	80	80	10	S355	SI	NO	10	0	400	0	280	18	10,9	70	200	70	0	60
124	16	220	75	75	11	S355	SI	NO	10	0	400	0	320	20	10,9	90	220	80	0	60
125	18	240	80	80	12	S355	SI	NO	10	0	450	0	350	20	10,9	90	240	92	3	89
126	18	260	80	80	12	S355	SI	NO	13	0	500	0	400	20	10,9	90	260	90	3	80
127	18	280	90	90	13	S355	SI	NO	13	0	550	0	420	22	10,9	100	280	95	3	96
128	20	300	90	90	14	S355	SI	NO	14	0	600	0	450	22	10,9	110	300	95	3	102
129	20	300	90	90	15	S355	SI	NO	21	0	600	0	470	24	10,9	110	300	95	3	103
130	22	300	90	90	16	S355	SI	NO	17	0	600	0	500	24	10,9	120	300	105	3	103
131	22	300	90	90	17	S355	SI	NO	18	0	650	0	550	24	10,9	120	300	100	5	104
132	24	300	110	110	19	S355	SI	NO	19	0	600	0	500	27	10,9	130	300	120	3	105
133	26	300	115	115	21	S355	SI	NO	21	0	650	0	500	30	10,9	130	300	120	3	125
134	28	300	120	120	23	S355	SI	NO	23	0	650	0	550	30	10,9	130	300	140	4	90
135	30	300	120	120	24	S355	SI	NO	24	0	700	0	600	30	10,9	130	300	140	5	126
136	30	300	120	120	25	S355	SI	NO	25	0	850	0	710	30	10,9	135	300	130	6	127

ARCHIVIO UNIONI: TrCI Saldate Anima

UNIONE TRAVE-COLONNA SALDATA ANIMA				
IDENTIF	NERV	DATI GINOCCHIO		
Tipo Numero	Spes mm	LungSup. mm	LungInf. mm	Altezza mm
193	15			

ARCHIVIO UNIONI: TrCI Saldate Ala

UNIONE TRAVE-COLONNA SALDATA ALA							
IDENTIF	COST	DATI GINOCCHIO			DATI SALDATURA		
Tipo Numero	Spes mm	LungSup. mm	LungInf. mm	Altezza mm	SpessAla mm	SpessAni mm	TipoSaldatura
137		160,0	0,0	110,0	8,0	5,0	Cordoni
138		200,0	0,0	150,0	8,0	5,0	Cordoni
139		250,0	0,0	190,0	8,5	5,5	Cordoni
140		250,0	0,0	200,0	9,0	6,0	Cordoni
141		300,0	0,0	250,0	9,5	6,0	Cordoni
142		300,0	0,0	250,0	10,0	6,5	Cordoni
143		350,0	0,0	300,0	11,0	7,0	Cordoni
144		450,0	0,0	320,0	12,0	7,5	Cordoni
145		450,0	0,0	370,0	12,5	7,5	Cordoni
146		550,0	0,0	400,0	13,0	8,0	Cordoni
147		600,0	0,0	450,0	14,0	8,5	Cordoni
148		600,0	0,0	450,0	15,5	9,0	Cordoni
149		500,0	0,0	350,0	16,5	9,5	Cordoni
150		600,0	0,0	450,0	17,5	10,0	Cordoni
151		600,0	0,0	450,0	19,0	11,0	Cordoni
152		650,0	0,0	500,0	21,0	11,5	Cordoni
153		650,0	0,0	500,0	23,0	12,0	Cordoni
154		650,0	0,0	550,0	24,0	12,5	Cordoni
155		700,0	0,0	600,0	25,0	13,0	Cordoni
156		100,0	0,0	50,0	5,2	3,8	Cordoni
157		100,0	0,0	50,0	5,7	4,1	Cordoni
158		100,0	0,0	70,0	6,3	4,4	Cordoni
159		100,0	0,0	80,0	6,9	4,7	Cordoni
160		150,0	0,0	100,0	7,4	5,0	Cordoni
161		150,0	0,0	110,0	8,0	5,3	Cordoni
162		150,0	0,0	110,0	8,5	5,6	Cordoni
163		200,0	0,0	130,0	9,2	5,9	Cordoni
164		200,0	0,0	130,0	9,8	6,2	Cordoni
165		200,0	0,0	150,0	10,2	6,6	Cordoni
166		250,0	0,0	170,0	10,7	7,1	Cordoni
167		250,0	0,0	180,0	11,5	7,5	Cordoni
168		250,0	0,0	200,0	12,7	8,0	Cordoni
169		250,0	0,0	200,0	13,5	8,6	Cordoni
170		250,0	0,0	200,0	14,6	9,4	Cordoni
171		300,0	0,0	220,0	16,0	10,2	Cordoni
172		300,0	0,0	250,0	17,2	11,1	Cordoni
173		320,0	0,0	270,0	19,0	12,0	Cordoni
174		160,0	0,0	120,0	10,0	6,0	Cordoni
175		200,0	0,0	160,0	11,0	6,5	Cordoni
176		250,0	0,0	210,0	12,0	7,0	Cordoni
177		250,0	0,0	220,0	13,0	8,0	Cordoni
178		320,0	0,0	270,0	14,0	8,5	Cordoni
179		350,0	0,0	280,0	15,0	9,0	Cordoni
180		380,0	0,0	330,0	16,0	9,5	Cordoni
181		400,0	0,0	350,0	17,0	10,0	Cordoni
182		450,0	0,0	380,0	17,5	10,0	Cordoni
183		550,0	0,0	420,0	18,0	10,5	Cordoni
184		550,0	0,0	440,0	19,0	11,0	Cordoni
185		550,0	0,0	460,0	20,5	11,5	Cordoni
186		550,0	0,0	470,0	21,5	12,0	Cordoni
187		550,0	0,0	470,0	22,5	12,5	Cordoni
188		550,0	0,0	470,0	24,0	13,5	Cordoni
189		550,0	0,0	490,0	26,0	14,0	Cordoni
190		866,0	0,0	500,0	28,0	14,5	Cordoni
191		550,0	0,0	500,0	29,0	15,0	Cordoni
192		550,0	0,0	500,0	30,0	15,5	Cordoni

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1															
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3															
Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (t)	MxSd (t*m)	MySd (t*m)	NRd (t)	MxRd (t*m)	MyRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (t)	VySd (t)	VxRd (t)	VyRd (t)	Coeff. Imp.	Esito Verif.
2	28	2,101	6,849	2,128	2,101	10,708	3,327	1,56	24	0,905	3,883	19,017	81,557	0,05	SI
4	8	7,214	2,865	6,861	7,214	4,343	10,401	1,52	8	3,792	3,588	51,482	48,717	0,07	SI
6	18	2,101	6,849	2,128	2,101	10,708	3,327	1,56	30	0,905	3,883	19,017	81,557	0,05	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1															
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Flessione Piastra 2/3															
Mensola Lato Compresso					Mensola Lato Teso				Verifica Piastra al Tiro						
Estr. Nro	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Esito Verif.		
2	2	1,726	2,848	1,65	1	0,242	44,334	182,97	1	0,068	0,320	4,71	SI		
4	2	1,726	2,848	1,65	1	0,242	44,334	182,97	1	0,068	0,320	4,71	SI		
6	6	1,726	2,848	1,65	1	0,242	44,334	182,97	1	0,068	0,320	4,71	SI		

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1																
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifica Tirafondi / Verifica Saldature - 3/3																
Verifica Aderenza e Lunghezza Minima Tirafondi								Verifica Saldature Piastra								
Estr. Nro	Comb Nro	NSdTiraf (t)	NRdTiraf (t)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (t)	MxSd (t*m)	MySd (t*m)	NRd (t)	MxRd (t*m)	MyRd (t*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	8,077	8,077	1,00	34,911	20,000	SI	8	2,354	1,958	3,455	696,123	47,894	18,917	0,23	SI
4	1	8,077	8,077	1,00	34,911	20,000	SI	8	7,214	1,910	4,574	695,988	47,884	18,913	0,29	SI
6	1	8,077	8,077	1,00	34,911	20,000	SI	14	2,354	1,958	3,455	696,123	47,894	18,917	0,23	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3															
Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (t)	MxSd (t*m)	MySd (t*m)	NRd (t)	MxRd (t*m)	MyRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (t)	VySd (t)	VxRd (t)	VyRd (t)	Coeff. Imp.	Esito Verif.
2	28	2,101	6,849	2,128	2,101	10,708	3,327	1,56	24	0,905	3,883	19,017	81,557	0,05	SI
4	33	2,088	7,121	2,184	2,088	10,723	3,289	1,51	21	0,917	3,931	19,015	81,551	0,05	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Flessione Piastra 2/3															
Mensola Lato Compresso					Mensola Lato Teso				Verifica Piastra al Tiro						
Estr. Nro	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (t*m)	MRd (t*m)	Moltip Rottura	Esito Verif.		
2	2	1,726	2,848	1,65	1	0,242	44,334	182,97	1	0,068	0,320	4,71	SI		
4	6	1,726	2,848	1,65	1	0,242	44,334	182,97	1	0,068	0,320	4,71	SI		

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2																
UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifica Tirafondi / Verifica Saldature - 3/3																
Verifica Aderenza e Lunghezza Minima Tirafondi								Verifica Saldature Piastra								
Estr. Nro	Comb Nro	NSdTiraf (t)	NRdTiraf (t)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (t)	MxSd (t*m)	MySd (t*m)	NRd (t)	MxRd (t*m)	MyRd (t*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	8,077	8,077	1,00	34,911	20,000	SI	8	2,354	1,958	3,455	696,123	47,894	18,917	0,23	SI
4	1	8,077	8,077	1,00	34,911	20,000	SI	5	2,337	2,007	3,446	696,123	47,894	18,917	0,23	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4															
Ver. Pressoflessione								Ver. Taglio							
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (t)	MxSd (t*m)	NRd (t)	MxRd (t*m)	Coeff. Sic.		Comb Nro	VySd (t)	VyRd (t)	Coeff. Sic.		Esito Verif.		
8	21	0,000	-4,190	0,000	-8,048	1,92		1	-2,660	-2,660	1,00		OK		
9	24	0,000	-4,225	0,000	-8,048	1,90		1	2,702	2,702	1,00		OK		

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sovreresistenze per Strutture Dissipative - 2/4															
Ver. Pressoflessione							Ver. Taglio					Verifica Pannello Nodale			
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (t)	MxSdSism (t*m)	NRd (t)	MxRdSism (t*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (t)	VyRdSism (t)	Coeff. Sic.		VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN
8	21	0,000	-6,285	0,000	-8,048	1,28	1	3,990	3,990	1,00		17,794	2,883	17,794	4,57
9	24	0,000	-6,338	0,000	-8,048	1,27	1	4,053	4,053	1,00		17,943	2,859	17,943	4,54

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4															
VERIFICA BULLONI						Pannello Nodale				Saldatura Anima					
Riga 1			Riga 2												
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (t)	Braccio (m)	Trazione (t)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (t*m)	MRd Com (t*m)	Comb Nro	VyRdSald (t)		Comb Nro	VyRdSald (t)		
8	21	16,775	0,480	0,000	0,000	21	27,18	43,13	1	1628,18		1	1628,18		
9	24	16,775	0,480	0,000	0,000	24	27,18	43,13	1	1628,18		1	1628,18		

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2															
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4							
Rigidezze			Telai Non Controventati		Telai Controventati		Cerniera
Estr. Nro	SjIni t*m/rad	Sj t*m/rad	LimRig. t*m/ra	Classificazione	LimRig. t*m/rad	Classificazione	Lim Rig. t*m/rad
8	7738,85	3869,42	21517,52	NODO SEMIRIGIDO	6885,61	NODO RIGIDO	430,35
9	7738,85	3869,42	21975,34	NODO SEMIRIGIDO	7032,11	NODO RIGIDO	439,51

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

QUADRO SINOTTICO VERIFICHE UNIONI ACCIAIO

Estr. Nro	Tipologia Unione	Verifica Statica		Verifica Sismica		Verifica Globale
		Esito Ver.	Meccanismo collasso	Esito Ver.	Meccanismo collasso	
2	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.
4	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.
6	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

QUADRO SINOTTICO VERIFICHE UNIONI ACCIAIO

Estr. Numero	Tipologia Unione	Verifica Statica		Verifica Sismica		Verifica Globale
		Esito Ver.	Meccanismo collasso	Esito Ver.	Meccanismo collasso	
2	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.
4	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.
8	Flangiata	VERIF.	Flessione Flangia (1 riga)			VERIF.
9	Flangiata	VERIF.	Flessione Flangia (1 riga)			VERIF.

COMPUTO SOTTO-STRUTTURE

SubStr N.ro	Tipo Sezione	P. Unit kg/ml	Num. Pezzi	LunPezzo (m)	Peso tot. (kg)	Sup. tot. (mq)
1	HEB280	103,1	3	3,300	1021	16,01
	IPE270	36,1	2	5,970	431	12,43

COMPUTO SOTTO-STRUTTURE

SubStr N.ro	Tipo Sezione	P. Unit kg/ml	Num. Pezzi	LunPezzo (m)	Peso tot. (kg)	Sup. tot. (mq)
2	HEB280	103,1	2	3,300	681	10,67
	IPE270	36,1	1	1,390		
			1	1,295		
			1	1,264		
			1	1,410	193	5,58