

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato dell'Igiene e Sanità e dell'Assistenza Sociale



A.S.L. SANLURI

COMUNE DI SAN GAVINO MONREALE

P. OSPEDALIERO NOSTRA SIGNORA DI BONARIA

**PROGETTO PER LA RIMODULAZIONE ED
AMPLIAMENTO DEL REPARTO RADIOLOGIA ED
ENDOSCOPIA DEL PRESIDIO OSPEDALIERO DI
SAN GAVINO MONREALE**

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
E DI CALCOLO STRUTTURE**

IL PROGETTISTA

Ing. PAOLO SERRA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Geom. GIUSEPPE BOTTA

SCALA:	DATA:	IL DIRETTORE GENERALE : Dr. SALVATORE PIU
/	LUGLIO 2012	
TAVOLA:	AGGIORN:	
3.RS	FILE:	

INDICE GENERALE

<u>RELAZIONE GENERALE</u>	2
DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	2
DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	2
INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA	2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
REFERENZE TECNICHE (CAP. 12 D.M. 14.01.2008)	2
MISURA DELLA SICUREZZA	2
MODELLI DI CALCOLO	3
AZIONI SULLA COSTRUZIONE	4
AZIONI AMBIENTALI E NATURALI.....	4
DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI PER LE AZIONI ANTROPICHE	5
ANALISI DEI CARICHI	6
AZIONI DOVUTE AL VENTO	6
AZIONI DOVUTE ALLA TEMPERATURA	6
NEVE	7
AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI.....	7
COMBINAZIONI DI CALCOLO	7
COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE	8
TOLLERANZE	8
DURABILITÀ	9
SOLAIO ESISTENTE	10
<u>RELAZIONE DI CALCOLO</u>	11
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
METODI DI CALCOLO.....	11
CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE	11
RELAZIONE SUI MATERIALI	12
VERIFICHE	12
DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.	12
SISTEMI DI RIFERIMENTO	13
UNITÀ DI MISURA.....	14
CONVENZIONI SUI SEGNI	14
SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA	15
SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA	19
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO / LEGNO	20
SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA	22

RELAZIONE GENERALE

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

L'immobile sede del ***Presidio Ospedaliero N.S. di Bonaria*** è ubicato nella Via Roma, a nord est dell'abitato di San Gavino lungo la strada provinciale per Sardara, e si sviluppa su un'area urbana classificata dal P.U.C. di San Gavino Monreale

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il presente progetto è finalizzato alla esecuzione dei seguenti interventi :

- 1) ***opere di demolizione delle finiture e delle partizioni interne in predisposizione ai lavori relativi alla “procedura aperta per l'affidamento della fornitura comprensiva delle lavorazioni accessorie edili ed impiantistiche necessarie per la posa in opera, chiavi in mano, di n. 1 apparecchio risonanza magnetica (RM)”;***
- 2) **opere per la realizzazione di un nuovo volume in ampliamento al piano terra dell'edificio principale in sopraelevazione dei locali tecnici e uffici ubicati al piano seminterrato;**

Gli ambiti di intervento sono meglio individuabili negli elaborati grafici allegati.

INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M 14/01/2008 - 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. 14 gennaio 2008;

REFERENZE TECNICHE (Cap. 12 D.M. 14.01.2008)

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. 14/01/2008 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. 14/01/2008 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;

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

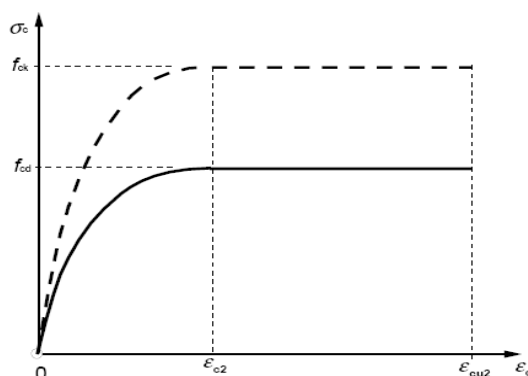
Per quando riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 14/01/2008.

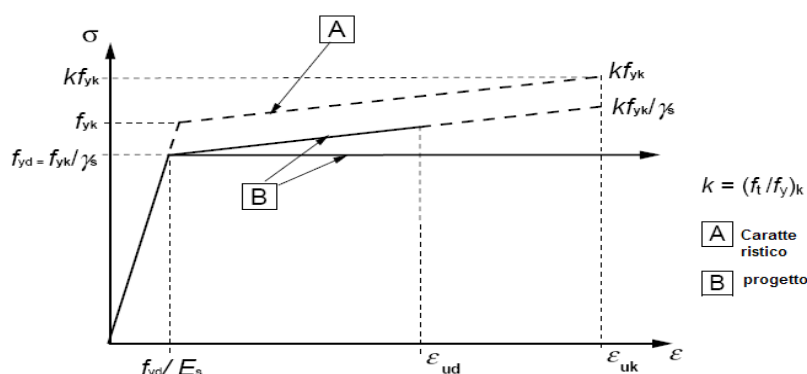
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

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;
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.

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. 14/01/08 e dlla Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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. 14/01/2008 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
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 sporte 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. 2008. 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.

ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi COPERTURA AMPLIAMENTO

Solaio METALLO

	pavimentazione ceramica	0,18	[kN/mq]
Massetto		0,90	[kN/mq]
	impermeabilizzazione	0,10	[kN/mq]
Massetto POLITERM BLU		0,75	[kN/mq]
	LAMIERA	0,16	[kN/mq]
Peso proprio solaio in opera		2,09	[kN/mq]
Sovraccarico NEVE		0,48	[kN/mq]

Analisi dei carichi SOLAIO CALPESTIO

Interasse travetti	50	[cm]
Larghezza travetto	12	[cm]
Spessore caldana	5	[cm]
Spessore laterizio	20	[cm]
Spessore complessivo	25	[cm]
Peso proprio solaio in opera	3,12	[kN/mq]
Intonaco intradosso cm 1	0,18	[kN/mq]
BRAI ACUSTIC	0,10	[kN/mq]
Tramezzi distribuito	0,50	[kN/mq]
Massetto	0,92	[kN/mq]
Pavimentazione CERAMICA	0,18	[kN/mq]
	Sommano	1,88 [kN/mq]
Sovraccarico	3,00	[kN/mq]
Carico di calcolo	8,00	[kN/mq]

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del D.M. 14/01/08 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. 2008.

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/m^2], fornito al (Cfr. § 3.4.2) delle N.T.C. 2008

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. 14/01/2008 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. 2008. 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);

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. 2008.

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. 2008 sono state combinate in accordo a quanto definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0i}	ψ_{1i}	ψ_{2i}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30	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. 2008 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 $\leq 150\text{mm}$ $\pm 5\text{ mm}$

Per dimensioni $\approx 400\text{ mm}$ $\pm 15\text{ mm}$

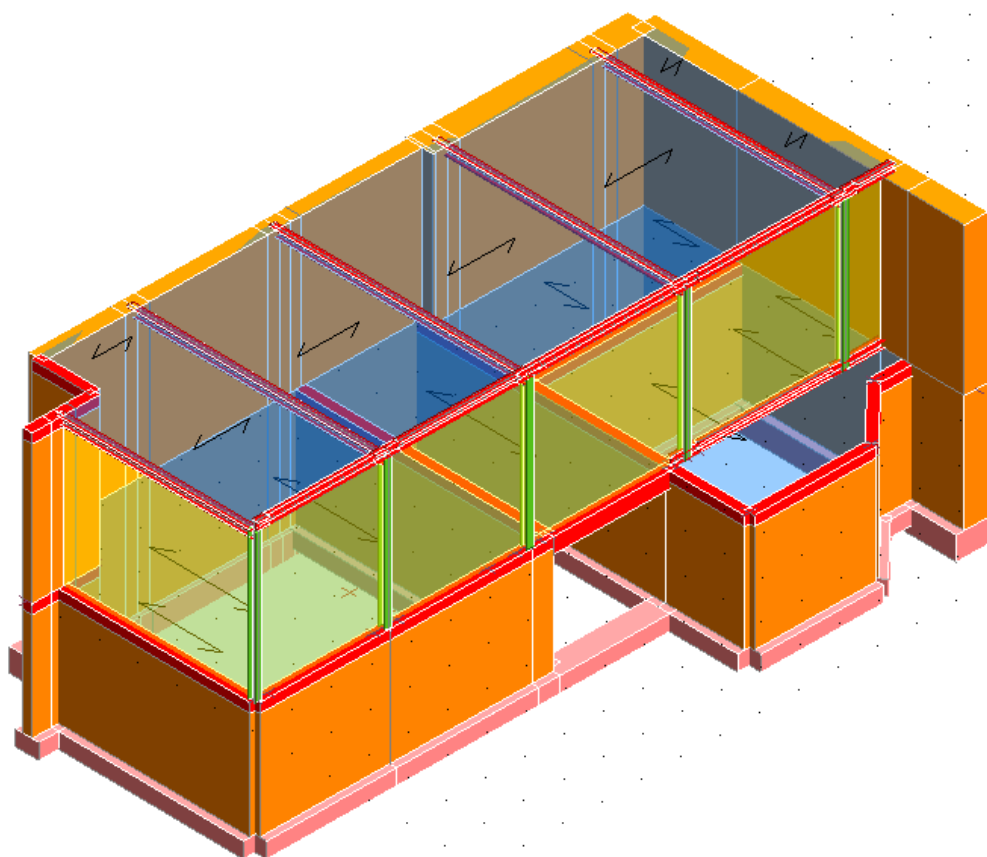
Per dimensioni $\geq 2500\text{ mm}$ $\pm 30\text{ mm}$

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni 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. 14/01/2008 e relative Istruzioni.



MODELLO TRIDIMENSIONALE DI CALCOLO

SOLAIO ESISTENTE

Le analisi e le verifiche effettuate hanno permesso di stabilire che il solaio esistente ha le stesse caratteristiche del solaio di interpiano. Il solaio risulta pertanto idoneo alla sopraelevazione senza interventi di adeguamento statico.

RELAZIONE DI CALCOLO

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. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

METODI DI CALCOLO

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

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

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

CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE

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

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

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

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

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

mutuamente vincolati.

RELAZIONE SUI MATERIALI

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

VERIFICHE

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

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

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

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

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

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

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

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

DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

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

TRAVI:

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

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

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

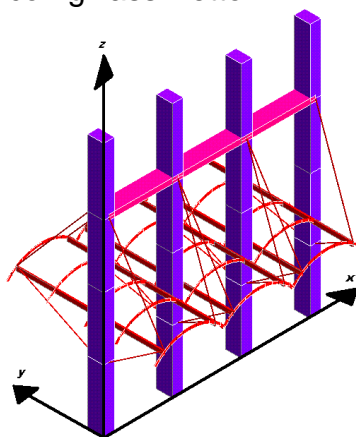
- un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
- 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
- 24 volte il diametro delle armature trasversali.

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

SISTEMI DI RIFERIMENTO

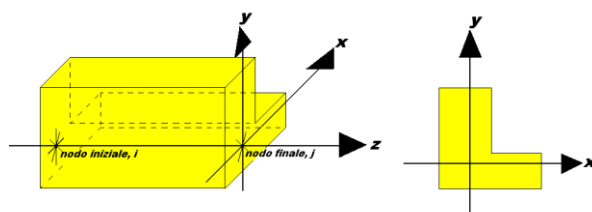
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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



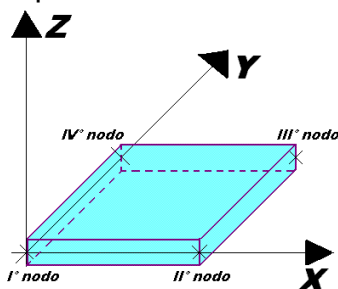
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

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



UNITÀ DI MISURA

Si adottano le seguenti unità di misura:

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

CONVENZIONI SUI SEGNI

I carichi agenti sono:

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

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

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

SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Sez.	: Numero d'archivio della sezione
U	: Perimetro bagnato per metro di sezione
P	: Peso per unità di lunghezza
A	: Area della sezione
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 ($h/(b \cdot t)$)
E	: Modulo di elasticità normale
G	: Modulo di elasticità tangenziale
s_{amm}	: Tensione ammissibile
lambda	: Valore massimo della snellezza
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"
ver.	: -1 = non esegue verifica; 0 = verifica solo aste tese; 1 = verifica completa
gamma	: peso specifico del materiale
W_x Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione X
W_y Plast.	: Modulo di resistenza plastica in direzione Y
W_t Plast.	: Modulo di resistenza plastica torsionale
A_x Plast.	: Area a taglio plastica direzione X
A_y Plast.	: Area a taglio plastica direzione Y
I_w	: Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)
Num.Rit.Tors	: Numero di ritegni torsionali

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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
1065	HEA140	133,0	140,0	5,5	8,5	12,0	3
1069	HEA180	171,0	180,0	6,0	9,5	15,0	3
1107	HEB180	180,0	180,0	8,5	14,0	15,0	3

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI														
Sez. N.ro	U m2/m	P daN/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm
1065	0,79	24,7	31,42	7,80	6,55	1033,1	389,3	6,4	155,36	55,62	7,50	5,73	3,52	1,12
1069	1,02	35,5	45,25	11,23	9,27	2510,3	924,6	11,4	293,60	102,73	11,98	7,45	4,52	1,00
1107	1,04	51,2	65,25	16,52	13,53	3831,1	1362,8	36,0	425,68	151,43	25,74	7,66	4,57	0,71

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO / LEGNO / PREFABBRICATE

DATI PER VERIFICHE EUROCODICE							
Sez. N.ro	Descrizione	Wx Plastico cm3	Wy Plastico cm3	Wt Plastico cm3	Ax Plastico cm2	Ay Plastico cm2	Iw cm6
1065	HEA140	173,49	84,85	11,87	25,04	10,12	15063,7
1069	HEA180	324,85	156,49	18,98	36,13	14,47	60210,9
1107	HEB180	481,45	231,01	40,77	52,33	20,24	93745,5

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut dN/mq	Perman. NONstru dN/mq	Varia bile dN/mq	Neve dN/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal. Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	125	25	0	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6		PARETE ESTERNA
2	150	0	0	48	Categ. H	0,0	0,0	0,0		COPERTURA
3	280	200	300	0	Categ. C	0,7	0,7	0,6		SOLAIO INTERMEDIO

DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	30,00	Altezza edificio (m)	10,00
Massima dimens. dir. Y (m)	30,00	Differenza temperatura(°C)	15
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1,05	Verif.Instabilita' acciaio:	1,05

DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI DI CALCOLO PER AZIONE VENTO			
Zona Geografica	6	Altitudine s.l.m. (m)	0,00
Distanza dalla costa (km)	10,00	Tempo di Ritorno (anni)	50,00
Classe di Rugosita'	C	Coefficiente Topografico	1,00

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

Coefficiente dinamico	1,00	Coefficiente di attrito	0,04
Velocita' di riferim. (m/s)	28,02	Pressione di riferim.(kg/mq)	49,07
Categoria di Esposizione	III		
La costruzione ha (o puo' anche avere in condizioni eccezionali) una parete con aperture di superficie minore di 1/3 di quella totale.			
Il calcolo delle azioni del vento e' effettuato in base al punto 3.3 del D.M. 2008 e relative modifiche e integrazioni riportate nella Circolare del 26/12/2009			
DATI DI CALCOLO PER AZIONE NEVE			
Zona Geografica	III	Coefficiente Termico	1,00
Altitudine sito s.l.m. (m)	0	Coefficiente di forma	0,80
Tipo di Esposizione	Normale	Coefficiente di esposizione	1,00
Carico di riferimento kg/mq	60	Carico neve di calcolo kg/mq	48,00
Il calcolo della neve e' effettuato in base al punto 3.4 del D.M. 2008 e relative modifiche e integrazioni riportate nella Circolare del 26/02/2008			

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

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05
Var.Neve	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05	1,05	1,50	1,05
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,50

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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
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
Var.Amb.affol.	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70
Var.Neve	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70
Var.Coperture	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,60	1,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6
Peso Strutturale	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
Var.Amb.affol.	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve	0,20	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 0	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Vento dir. 90	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6
Vento dir. 180	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
Vento dir. 270	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve	0,20
Var.Coperture	0,00
Vento dir. 0	0,00
Vento dir. 90	0,00
Vento dir. 180	0,00
Vento dir. 270	0,00

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
<u>Cotg Θ</u>	: 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 Ed	: 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.

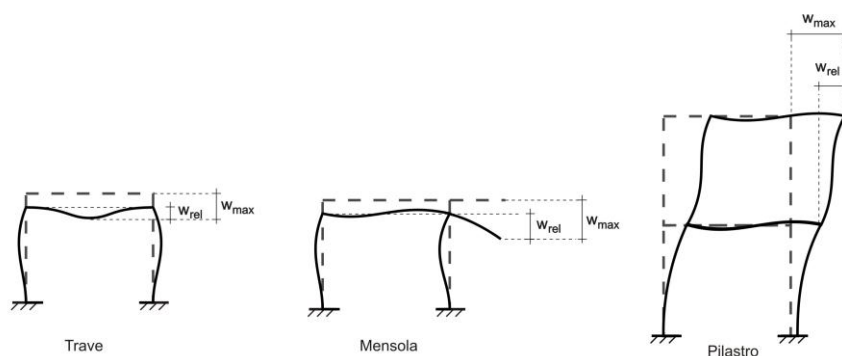
Fili N.ro	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla terza quello del nodo finale
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla terza quota del nodo finale
Tratto	: Se una trave è suddivisa in più tratti sulla prima riga è riportato il numero del tratto, sulla terza il numero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

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 provato a classificare una sezione 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.

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

Per una piu' agevole comprensione del significato dei dati Wmax e Wrel, si puo' fare riferimento alla figura seguente:



Quindi ai fini della verifica e' 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
VypIRd $\rightarrow \tau_y$: 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 del DM 2008 [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 del DM 2008 [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 del DM 2008 [4.4.15]
lmd \rightarrow KcM	: Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle formule del DM 2008 [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

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

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

STAMPA PROGETTO S.L.U. - ACCIAIO																		
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																		
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (N)	MxSd (N*m)	MySd (N*m)	VxSd (N)	VySd (N)	T Sd (N*m)	N Rd N	MxV.Rd N*m	MyV.Rd N*m	VxplRd N	VypIRd N	T Rd N*m	fy rid N/mm²	Rap %
Sez.N. 107	1	3,00		2	0	0	0	0	23355	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	0
HEB180	qn=	-62,1		2	0	13209	0	0	18086	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	12
Asta: 55	37	3,00		2	0	23059	0	0	12816	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	21
Instab.:l=	127,5	β*I=		89,3	0	23059	0	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 19	Rpf= 0	Rft= 21	Wmax/rel/lim=	9,3	0,3	6,4	mm	
Sez.N. 107	61	3,00		2	0	28343	0	0	16378	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	26
HEB180	qn=	-62,0		2	0	44610	0	0	-111	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	41
Asta: 56	62	3,00		2	0	36376	0	0	-11653	2	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	34
Instab.:l=	340,0	β*I=		238,0	0	44610	0	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 52	Rpf= 0	Rft= 47	Wmax/rel/lim=	14,8	5,7	17,0	mm	
Sez.N. 107	35	3,00		2	0	32509	0	0	-85140	-31	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	30
HEB180	qn=	-62,1		2	0	16400	0	0	-86689	-31	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	15
Asta: 57	32	3,00		2	0	0	0	0	-88239	-31	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	0
Instab.:l=	37,5	β*I=		26,3	0	0	0	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,4	0,0	1,9	mm	
Sez.N. 107	62	3,00		2	0	36375	0	0	-11653	55	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	34
HEB180	qn=	-62,0		2	0	34535	0	0	-12890	55	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	32
Asta: 59	35	3,00		2	0	32509	0	0	-14127	55	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	30
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	6,9	0,0	1,5	mm	
Sez.N. 107	37	3,00		2	0	23059	0	0	18851	-40	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	21
HEB180	qn=	-62,0		2	0	25794	0	0	17615	-40	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	24
Asta: 60	61	3,00		2	0	28343	0	0	16378	-40	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	26
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	11,0	0,0	1,5	mm	
Sez.N. 107	35	6,80		2	-68483	-52511	-6650	-1750	13819	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	62
HEB180	qn=	0,0		2	-69748	-26255	-3325	-1750	13819	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	31
Asta: 61	35	3,00		2	-71013	0	0	-1750	13819	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	5
Instab.:l=	380,0	β*I=		380,0	-71013	31507	3990	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 83	Rpf= 46	Rft= 46	Wmax/rel/lim=	4,5	4,6	19,0	mm	
Sez.N. 107	37	6,80		2	8566	-33125	11302	2974	8717	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	53
HEB180	qn=	0,0		2	7301	-16562	5651	2974	8717	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	26
Asta: 62	37	3,00		1	6253	0	0	2945	8550	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	0
Instab.:l=	380,0	β*I=		380,0	6035	33125	11302	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 83	Rpf= 0	Rft= 53	Wmax/rel/lim=	3,6	3,6	19,0	mm	
Sez.N. 107	43	6,80		2	-53210	-52911	-808	-213	13924	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	51
HEB180	qn=	0,0		2	-54475	-26456	-404	-213	13924	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	25
Asta: 63	43	3,00		2	-55740	0	0	-213	13924	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	4
Instab.:l=	380,0	β*I=		380,0	-55740	31747	485	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 83	Rpf= 37	Rft= 37	Wmax/rel/lim=	3,9	4,0	19,0	mm	
Sez.N. 107	70	6,80		2	-19135	-12076	-839	-221	3178	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	13
HEB180	qn=	0,0		2	-20400	-6038	-419	-221	3178	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	6
Asta: 64	70	3,00		2	-21666	0	0	-221	3178	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	1
Instab.:l=	380,0	β*I=		380,0	-21666	7246	503	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 83	Rpf= 10	Rft= 10	Wmax/rel/lim=	1,9	1,9	19,0	mm	
Sez.N. 107	74	6,80		2	-47816	-47071	-597	-157	12387	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	45
HEB180	qn=	0,0		2	-49081	-23535	-299	-157	12387	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	22
Asta: 65	74	3,00		2	-50346	0	0	-157	12387	1	1460380	107753	51703	676223	261555	5268	223,8	3
Instab.:l=	380,0	β*I=		380,0	-50346	28243	358	cl= 1 ε=	1,00	lmd= 83	Rpf= 33	Rft= 33	Wmax/rel/lim=	3,2	3,3	19,0	mm	

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

STAMPA PROGETTO S.L.U. - ACCIAIO																			
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																			
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (N)	MxSd (N*m)	MySd (N*m)	VxSd (N)	VySd (N)	T Sd (N*m)	N Rd N	MxV.Rd N*m	MyV.Rd N*m	VxpI.Rd N	VypI.Rd N	T Rd N*m	fy rid N/mmq	Rap %	
Sez.N. 69	70	6,80		2	-3190	-12060	18	3	18015	1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	17	
HEA180	qn=	-47,6		2	-3190	14401	7	3	-93	1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	20	
Asta: 71	71	6,80		2	-3190	0	0	3	-13290	1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
Instab.:l=	510,5	β*I=		357,3	-3190	10800	11	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 79	Rpf= 15	Rft= 18	Wmax/rel/lim=	5,7	4,9	25,5	mm		
Sez.N. 69	74	6,80		2	-12370	-47084	9	0	46793	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	65	
HEA180	qn=	-92,8		2	-12370	44520	4	0	-194	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	61	
Asta: 72	72	6,80		2	-12370	0	0	0	-32621	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	664,5	β*I=		465,1	-12370	35313	5	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 102	Rpf= 51	Rft= 65	Wmax/rel/lim=	26,0	24,9	33,2	mm		
Sez.N. 69	43	6,80		2	-13927	-52914	-2	0	52342	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	73	
HEA180	qn=	-103,7		2	-13927	49641	-1	0	-173	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	68	
Asta: 73	44	6,80		2	-13927	0	0	0	-36416	0	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	664,5	β*I=		465,1	-13927	39686	1	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 102	Rpf= 58	Rft= 73	Wmax/rel/lim=	28,9	27,7	33,2	mm		
Sez.N. 69	35	6,80		2	-13830	-52507	0	0	54172	4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	72	
HEA180	qn=	-110,4		2	-13830	50748	0	0	-350	4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	70	
Asta: 74	36	6,80		2	-13830	0	0	0	-37978	4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	648,5	β*I=		453,9	-13830	39380	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 100	Rpf= 57	Rft= 72	Wmax/rel/lim=	30,2	27,2	32,4	mm		
Sez.N. 69	37	6,80		2	-8657	-33193	-29	-4	36010	-8	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	46	
HEA180	qn=	-74,0		2	-8657	34861	-12	-4	-30	-8	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	48	
Asta: 75	38	6,80		2	-8657	0	0	-4	-25773	-8	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	648,5	β*I=		453,9	-8657	26146	17	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 100	Rpf= 38	Rft= 48	Wmax/rel/lim=	24,2	18,9	32,4	mm		
Sez.N. 69	1	6,80		2	634	0	0	51	34723	-52	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
HEA180	qn=	-3,6		2	634	16873	-25	51	34498	-52	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	23	
Asta: 76	60	6,80		2	634	33636	-49	51	34273	-52	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	46	
Instab.:l=	97,5	β*I=		68,3	0	0	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	7,9	0,3	4,9	mm		
Sez.N. 69	37	6,80		2	-2345	32586	-34	-7	-10441	-47	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	45	
HEA180	qn=	-3,6		2	-2345	31015	-34	-7	-10510	-47	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	43	
Asta: 77	61	6,80		2	-2345	29433	-33	-7	-10580	-47	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	41	
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	10,3	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	35	6,80		2	-595	-6219	5	2	2022	7	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	9	
HEA180	qn=	-3,6		2	-595	-5921	4	2	1953	7	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	8	
Asta: 78	63	6,80		2	-595	-5633	4	2	1884	7	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	8	
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	4,6	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	43	6,80		2	-383	-1016	2	4	1043	3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
HEA180	qn=	-3,6		2	-383	-864	1	4	974	3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Asta: 79	45	6,80		2	-383	-723	0	4	904	3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,7	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	74	6,80		1	-230	369	-23	-11	389	15	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
HEA180	qn=	-3,6		1	-230	422	-21	-11	320	15	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Asta: 80	67	6,80		1	-230	465	-20	-11	250	15	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	30,0	β*I=		21,0	0	0	0	cl= 1	ε= 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,9	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	60	6,80		2	634	33636	-49	52	34273	-2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	46	
HEA180	qn=	-3,6		2	634	38771	-57	52	34204	-2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	53	

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

STAMPA PROGETTO S.L.U. - ACCIAIO																			
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																			
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (N)	MxSd (N*m)	MySd (N*m)	VxSd (N)	VySd (N)	T Sd (N*m)	N Rd N	MxV.Rd N*m	MyV.Rd N*m	VxplRd N	VyplRd N	T Rd N*m	fy rid N/mmq	Rap %	
Asta: 81	37	6,80		2	634	43897	-65	52	34134	-2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	61	
Instab.:l=	30,0	$\beta^*l=$		21,0	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	9,3	0,1	1,5	mm		
Sez.N. 69	61	6,80		2	-2345	29433	-33	-10	-10580	-3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	41	
HEA180	qn=	-3,6		2	-2345	10781	-16	-10	-11365	-3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	15	
Asta: 82	62	6,80		2	-2345	-9207	0	-10	-12150	-3	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	13	
Instab.:l=	340,0	$\beta^*l=$		238,0	-2345	22075	20	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 52	Rpf= 31	Rft= 31	Wmax/rel/lim=	11,2	2,4	17,0	mm		
Sez.N. 69	62	6,80		2	-2345	-9207	0	-13	-12150	-17	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	13	
HEA180	qn=	-3,6		2	-2345	-11034	2	-13	-12219	-17	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	15	
Asta: 83	35	6,80		2	-2345	-12872	4	-13	-12288	-17	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	18	
Instab.:l=	30,0	$\beta^*l=$		21,0	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	5,3	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	67	6,80		1	-230	465	-20	-12	250	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
HEA180	qn=	-3,6		1	-230	533	-13	-12	-4	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Asta: 84	73	6,80		1	-230	-542	13	-12	-996	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	270,0	$\beta^*l=$		189,0	-230	406	8	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 41	Rpf= 1	Rft= 1	Wmax/rel/lim=	2,0	0,0	13,5	mm		
Sez.N. 69	63	6,80		2	-595	-5633	4	0	1884	-1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	8	
HEA180	qn=	-3,6		2	-595	-3098	1	0	1099	-1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	4	
Asta: 85	46	6,80		2	-595	-1897	-2	0	314	-1	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	3	
Instab.:l=	340,0	$\beta^*l=$		238,0	-595	4316	2	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 52	Rpf= 6	Rft= 6	Wmax/rel/lim=	4,1	0,7	17,0	mm		
Sez.N. 69	46	6,80		2	-595	-1897	-2	0	314	-4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	3	
HEA180	qn=	-3,6		2	-595	-1855	-2	0	244	-4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	3	
Asta: 86	43	6,80		2	-595	-1824	-2	0	175	-4	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	3	
Instab.:l=	30,0	$\beta^*l=$		21,0	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,7	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	45	6,80		2	-383	-723	0	4	904	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
HEA180	qn=	-3,6		1	-394	176	-9	4	-2	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
Asta: 87	66	6,80		2	-383	-89	-14	4	-481	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
Instab.:l=	300,0	$\beta^*l=$		210,0	-383	543	9	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 46	Rpf= 1	Rft= 1	Wmax/rel/lim=	1,9	0,0	15,0	mm		
Sez.N. 69	66	6,80		2	-383	-89	-14	3	-481	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
HEA180	qn=	-3,6		2	-383	-166	-15	3	-550	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
Asta: 88	74	6,80		2	-383	-254	-16	3	-620	2	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	0	
Instab.:l=	30,0	$\beta^*l=$		21,0	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	1,9	0,0	1,5	mm		
Sez.N. 69	73	6,80		1	-230	-542	13	-12	-996	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
HEA180	qn=	-3,6		1	-230	-697	15	-12	-1066	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Asta: 89	70	6,80		1	-230	-862	16	-12	-1135	16	1012761	72705	35025	466886	186995	2453	223,8	1	
Instab.:l=	30,0	$\beta^*l=$		21,0	0	0	0	cl= 1	$\varepsilon=$ 1,00	lmd= 0	Rpf= 0	Rft= 0	Wmax/rel/lim=	2,0	0,0	1,5	mm		

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nelle tabelle di stampa relative all'archivio nodi in acciaio(telai).

TIPOLOGIE 5 e 11: COLONNA-PLINTO PIASTRA BASE (CERNIERA/INCASTRO)

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

TIPOLOGIE 7 e 8: TRAVE-TRAVE o COLONNA-COLONNA (con singolo/doppio coprighiunto)

⇒ GEOMETRIA COPRIGIUNTI

1. s cp al, mm	: Spessore del coprighiunto di ala
2. L cp al, mm	: Lunghezza del coprighiunto di ala
3. s cp an., mm	: Spessore del coprighiunto d'anima
4. h cp an., mm	: Altezza del coprighiunto d'anima
5. L cp an., mm	: Lunghezza del coprighiunto d'anima

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

⇒ TIPO MATERIALE

1. **Acciaio copran** : Tipo di acciaio del coprigiunto d'anima
2. **Acciaio copralla** : Tipo di acciaio del coprigiunto d'ala

⇒ BULLONI COPRIGIUNTO ALI

1. **Diam, mm** : Diametro bulloni coprigiunto
2. **Cl.BULL.** : Classe bulloni coprigiunto
3. **Int c, mm** : Interasse centrale tra i bulloni del coprigiunto
4. **Int X, mm** : Interasse in direzione x tra i bulloni
5. **Int Y, mm** : Interasse in direzione y tra i bulloni
6. **Sfals. 0/1/2** : Sfalsamento dei bulloni

⇒ BULLONI COPRIGIUNTO ALI

7. **X Diam, mm** : Diametro bulloni coprigiunto
8. **Cl.BULL.** : Classe bulloni coprigiunto
9. **Int c, mm** : Interasse centrale tra i bulloni del coprigiunto
10. **Int X, mm** : Interasse in direzione x tra i bulloni
11. **Int Y, mm** : Interasse in direzione y tra i bulloni
12. **Sfals. 0/1/2** : Sfalsamento dei bulloni

TIPOLOGIA 10 : 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

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

- 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*

TIPOLOGIA 11: IPE SALDATE

- 1. Tipo Acciaio** : *Tipo acciaio saldatura (Fe360/Fe430/Fe510)*
2. Cianfrino Ali : *Tipo di cianfrinatura delle ali (Nessuna/a V/ad X)*
3. Cianfrino Anima : *Tipo di cianfrinatura dell'anima (Nessuna/a V/ad X)*
4. Classe Saldatura : *Prima o seconda classe*

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA

Si riporta appresso una descrizione sintetica delle tipologie di unione e la spiegazione delle sigle usate nel tabulato di stampa delle verifiche dei nodi metallici (versione per NTC08/EC3).

UNIONE TRAVE-TRAVE CON PIASTRE E COPRIGIUNTI

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

- N, Ty

I risultati delle verifiche delle suddette unioni sono riportati a mezzo delle tabelle le cui sigle sono specificate nel seguito.

LEGENDA (Maschera 1/2)

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
VySd	: Taglio agente per la combinazione di carico
VyRd	: Taglio resistente (minore tra i valori resistenti per i meccanismi di collasso nella combinazione di carico)
Coe.Sic.	: Coefficiente di sicurezza per la combinazione di carico in oggetto
Esito Verif.	: Sintetizza il risultato della verifica nel suo complesso
TagBull	: Taglio resistente per collasso a taglio dei bulloni
Rifoll.	: Taglio resistente per collasso a Rifollamento
BlockTea	: Taglio resistente per collasso da Block Tearing (taglio/trazione)
TaglSezN	: Taglio resistente per collasso a taglio della sezione netta (= forata)
TaglSezL	: Taglio resistente per collasso a taglio della sezione lorda
TaglFless	: Taglio resistente da verifica a flessione generata da eccentricità carico

LEGENDA (Maschera 2/2)

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 ($\text{estremo} = 2 * \text{numero}$)
---------------------	---

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

	<i>asta)</i>
Rifollam	: <i>Taglio resistente per collasso a Rifollamento</i>
BlockTe	: <i>Taglio resistente per collasso da Block Tearing (taglio/trazione)</i>
TagSezN	: <i>Taglio resistente per collasso a taglio della sezione netta (= forata)</i>
TagSezL	: <i>Taglio resistente per collasso a taglio della sezione lorda</i>
TagFles	: <i>Taglio resistente da verifica a flessione generata da eccentricità carico</i>

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:

- Ty, N e Mx.

Viene considerata l'interazione Mx-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 sovrarresistenze 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

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

- 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

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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 caso di flessione semplice)
VyRdSald	: 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 ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta} - 1$) ed una per il nodo finale ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)
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

UNIONE CON COPRIGIUNTI BULLONATI

A tale tipologia appartengono tutte le unioni realizzate a mezzo di appositi coprigiunti bullonati, segnatamente:

- 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 .

La verifica viene compiuta tenendo in conto l'interazione M-N.

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

Nel caso di analisi sismiche dissipative vengono svolte le stesse analisi del caso statico (verifica a pressoflessione e taglio) ma con le dovute sovraresistenze definite in accordo con NTC08 (punti 7.5.4.4 e 7.5.3.3); vengono inoltre effettuate le verifiche di duttilità locale richieste ai sensi di NTC08 (punto 7.5.3.2).

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. N.ro	: 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. N.ro	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
Nsd	: Sforzo Normale agente per la combinazione di carico in oggetto
MxSdSis	: Momento Flettente agente (Sovraresistenza ai sensi di NTC08 (punti 7.5.4.4 e 7.5.3.3))
MxRdSis	: Momento Flettente resistente (calcolato per Pressoflessione a Nsd costante)
Coeff.Sic.	: Coefficiente di sicurezza per la combinazione di carico in oggetto
VySdSis	: Taglio agente (Sovraresistenza ai sensi di NTC08 (punto 7.5.3.3))
VyRdSis	: Taglio resistente per la combinazione di carico in oggetto
NRdNet	: Resistenza a trazione ala profilo considerata al netto delle forature (verifica ai sensi NTC08 punto 7.5.3.2)
NRdGross	: Resistenza a trazione ala profilo considerata al lordo delle forature (verifica ai sensi NTC08 punto 7.5.3.2)
NRdNetCp	: Resistenza a trazione coprigiunto ala considerato al netto delle forature (ver. ai sensi NTC08 punto 7.5.3.2)
NRdLorCp	: Resistenza a trazione coprigiunto ala considerato al lordo delle forature (ver. ai sensi NTC08 punto 7.5.3.2)
Flag V.S.	: Riassume l'esito complessivo della verifica sismica dell'unione

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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. N.ro	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
Mrd Bul	: Momento resistente (a flessione pura) per collasso a taglio dei bulloni
Mrd Rif	: Momento resistente (a flessione pura) per collasso a rifollamento
Mrd TrSl	: Momento resistente (a flessione pura) per collasso trazione sezione lorda
Mrd TrSn	: Momento resistente (a flessione pura) per collasso trazione sezione netta
Mrd BIT	: Momento resistente (a flessione pura) per collasso a Block Tearing (taglio/trazione)

LEGENDA (Maschera 4/4)

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. N.ro	: Combinazione di carico con il minor coeff. di sicurezza
TaglBull	: Taglio resistente bulloni coprigiunti anima
Rifoll.	: Taglio resistente per rifollamento coprigiunti anima
TagSezL	: Taglio resistente sezione lorda
TagSezN	: Taglio resistente sezione netta
BlockTe	: Taglio resistente a Block Tearing (taglio/trazione)

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 NTC08.

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;

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

- 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 punti (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	: Parte della piastra debordante rispetto all'ingombro del profilo soggetta alla reazione del
Compresso	CLS
Mensola Lato Teso	: Parte della piastra debordante rispetto all'ingombro del profilo soggetta alla reazione dei
	tirafondi
Verifica Piastra al	: Verifica della piastra vincolata dagli irrigidimenti e soggetta al tiro dei tirafondi
Tiro	

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

Comb.	: <i>Combinazione di carico con il minor coefficiente di sicurezza per la verifica in oggetto</i>
MSd	: <i>Momento Flettente Agente per la combinazione di carico</i>
MRd	: <i>Momento Flettente Resistente per la combinazione di carico</i>
Moltip. Rottur.	: <i>Moltiplicatore a rottura, esprime quanto occorre amplificare le sollecitazioni agenti per generare il collasso (verifica se >1)</i>
Esito Verifica	: <i>Riassume esito delle verifiche di resistenza locali della piastra</i>

LEGENDA (Maschera 3/3)

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

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

- **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 : *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 ($\text{estremo} = 2 * \text{numero asta}$)*

Esito Verif. : *Sintetizza il risultato della verifica*

Meccanismo di collasso : *Tipo di collasso che determina la resistenza della unione*

Verifica Globale : *Riassume esito delle verifiche dell'unione*

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	270	62	0	1	1	0,00	1	1
2	1069	1	3	3	4	90	75	78	197	2	0,00	0	0

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	270	61	0	1	1	0,00	1	1
2	1069	1	3	3	4	90	74	78	197	2	0,00	0	0

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	270	63	0	1	1	0,00	1	1
2	1069	1	3	3	4	90	73	78	197	2	0,00	0	0

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	270	65	0	1	1	0,00	1	1
2	1069	1	3	3	4	90	72	78	197	2	0,00	0	0

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	270	64	0	1	1	0,00	1	1
2	1069	1	3	3	4	90	71	78	197	2	0,00	0	0

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
1	1107	1	2	1	2	90	55	0	200	1	0,00	1	1
2	1107	3	4	3	4	90	56	0	0	1	0,00	1	1
3	1107	5	6	5	6	90	57	200	0	1	0,00	1	1
4	1107	4	5	7	8	90	59	199	200	1	0,00	1	1
5	1107	2	3	9	10	90	60	200	199	1	0,00	1	1
6	1107	7	5	11	12	180	61	0	0	2	0,00	0	0
7	1107	8	2	13	14	180	62	0	0	2	0,00	0	0
8	1107	9	10	15	16	180	63	0	0	2	0,00	0	0
9	1107	11	12	17	18	180	64	0	0	2	0,00	0	0
10	1107	13	14	19	20	180	65	0	0	2	0,00	0	0
11	1069	15	16	21	22	90	76	197	0	1	0,00	1	1
12	1069	8	17	23	24	90	77	193	194	1	0,00	1	1
13	1069	7	18	25	26	90	78	193	194	1	0,00	1	1
14	1069	9	19	27	28	90	79	193	194	1	0,00	1	1
15	1069	13	20	29	30	90	80	193	194	1	0,00	1	1
16	1069	16	8	31	32	90	81	194	193	1	0,00	1	1
17	1069	17	21	33	34	90	82	0	0	1	0,00	1	1
18	1069	21	7	35	36	90	83	194	193	1	0,00	1	1
19	1069	20	22	37	38	90	84	0	0	1	0,00	1	1
20	1069	18	23	39	40	90	85	0	0	1	0,00	1	1
21	1069	23	9	41	42	90	86	194	193	1	0,00	1	1

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

DATI COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

Asta N.ro	Tipo sez.	Nodo iniz.	Nodo fin.	Estremo iniz.	Estremo finale	Rotaz. (grd)	Asta3d N.ro	Tipol iniz.	Tipol fin.	Cod. Prio	Disassam (mm)	Riun iniz	Riun fin.
22	1069	19	24	43	44	90	87	0	0	1	0,00	1	1
23	1069	24	13	45	46	90	88	194	193	1	0,00	1	1
24	1069	22	11	47	48	90	89	194	193	1	0,00	1	1

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3

Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						Esito Verif.
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	
2	1	6,25	0,00	0,00	301,60	0,00	0,00	48,23	2	2,97	8,72	24,70	72,38	0,12	SI
4	2	8,66	0,00	0,00	1160,14	0,00	0,00	134,01	2	0,00	25,77	0,04	251,98	0,10	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 (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Esito Verif.
2	1	0,00	28,07	280671,00	1	4,52	28,07	6,20	1	0,54	0,60	1,11	SI
4	1	7,44	12,29	1,65	1	0,00	12,29	122919,00	1	0,00	0,00		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 (kN)	NRDiTiraf (kN)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	75,40	75,40	1,00	34,325	16,000	SI	1	6,25	0,00	0,00	2875,91	127,00	98,92	0,00	SI
4	1	0,01	39,43	3942,99	20,270	16,000	SI	2	8,66	0,00	0,00	6039,56	268,49	240,48	0,00	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4

	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	Esito Verif.
3	2	-8,66	-33,19	-8,66	-56,74	1,71	1	35,35	35,35	1,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4

	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.
3	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4

VERIFICA BULLONI						Pannello Nodale			Saldatura Anima	
Riga 1			Riga 2							
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)
3	2	167,48	0,201	183,47	0,122	2	99,2	110,0	1	5578,6

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4							
Rigidezze			Telai Controventati		Telai Non Controventati		Cerniera
Estr. Nro	SjIni kN*m/rad	Sj kN*m/rad	LimRig. kN*m/ra	Classificazione	LimRig. kN*m/rad	Classificazione	Lim Rig. kN*m/rad
3	27697,9	13849,0	20716,0	NODO SEMIRIGIDO	6629,1	NODO RIGIDO	414,3

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3

Estr. Nro	Ver. Pressoflessione								Ver. Taglio						Esito Verif.
	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	
2	2	71,01	0,00	0,00	1590,14	0,00	0,00	22,39	2	1,75	13,82	38,68	305,42	0,05	SI
4	2	13,83	0,00	0,00	1160,14	0,00	0,00	83,89	2	0,00	37,98	0,00	254,05	0,15	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Flessione Piastra 2/3

Estr. Nro	Mensola Lato Compresso				Mensola Lato Teso				Verifica Piastra al Tiro				Esito Verif.
	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	
2	1	8,06	28,07	3,48	1	0,00	28,07	280671,00	1	0,00	0,00		SI
4	1	7,44	12,29	1,65	1	0,00	12,29	122919,00	1	0,00	0,00		SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifica Tirafondi / Verifica Saldature - 3/3

VERIFICA SULLA FORZA DI TRAZIONE E SULLA VERIFICA DELLA																
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4

Estr. Nro	Ver. Pressoflessione							Ver. Taglio				Esito Verif.
	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.		Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	
3	2	-13,83	-52,51	-13,83	-57,15	1,09		1	53,16	53,16	1,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4

	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.
3	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4

VERIFICA BULLONI										
Riga 1				Riga 2		Pannello Nodale			Saldatura Anima	
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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 (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)
3	2	167,48	0,201	183,47	0,122	2	99,2	110,0	1	5578,5

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 2

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4										
Rigidezze			Telai Controventati			Telai Non Controventati			Cerniera	
Estr. Nro	Sjlni kN*m/rad	Sj kN*m/rad	LimRig. kN*m/ra	Classificazione		LimRig. kN*m/rad	Classificazione		Lim Rig. kN*m/rad	
3	27697,9	13849,0	20716,0	NODO SEMIRIGIDO		6629,1	NODO RIGIDO		414,3	

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3															
Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	Esito Verif.
2	2	55,74	0,00	0,00	1590,14	0,00	0,00	28,53	2	0,21	13,92	4,71	308,03	0,05	SI
4	2	13,93	0,00	0,00	1160,14	0,00	0,00	83,30	2	0,00	36,42	0,00	254,08	0,14	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

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 (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Esito Verif.	
2	1	8,06	28,07	3,48	1	0,00	28,07	280671,00	1	0,00	0,00	0,00	SI	
4	1	7,44	12,29	1,65	1	0,00	12,29	122919,00	1	0,00	0,00	0,00	SI	

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

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 (kN)	NRdTiraf (kN)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	0,01	75,40	7539,89	34,325	16,000	SI	2	55,74	0,00	0,00	2875,66	126,99	98,91	0,02	SI
4	1	0,01	39,43	3942,99	20,270	16,000	SI	2	13,93	0,00	0,00	6038,81	268,45	240,45	0,00	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4											
Ver. Pressoflessione							Ver. Taglio				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	Esito Verif.
3	2	-13,93	-52,91	-13,93	-57,16	1,08	1	51,37	51,37	1,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4															
	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.
3	1	0.00		0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	OK

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4										
VERIFICA BULLONI						Pannello Nodale			Saldatura Anima	
Riga 1			Riga 2							
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)
3	2	167,48	0,201	183,47	0,122	2	99,2	110,0	1	5578,5

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4							
Rigidezze			Telai Controventati		Telai Non Controventati		Cerniera
Estr. Nro	SjIni kN*m/rad	Sj kN*m/rad	LimRig. kN*m/ra	Classificazione	LimRig. kN*m/rad	Classificazione	Lim Rig. kN*m/rad
3	27697,9	13849,0	20217,2	NODO SEMIRIGIDO	6469,5	NODO RIGIDO	404,3

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3

Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						Esito Verif.
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	
2	2	50,35	0,00	0,00	1590,14	0,00	0,00	31,58	2	0,16	12,39	3,88	305,97	0,04	SI
4	2	12,37	0,00	0,00	1160,14	0,00	0,00	93,79	2	0,00	32,62	0,01	253,46	0,13	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

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 (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Esito Verif.
2	1	8,06	28,07	3,48	1	0,00	28,07	280671,00	1	0,00	0,00		SI
4	1	7,44	12,29	1,65	1	0,00	12,29	122919,00	1	0,00	0,00		SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

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 (kN)	NRdTiraf (kN)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	0,01	75,40	7539,89	34,325	16,000	SI	2	50,35	0,00	0,00	2875,75	126,99	98,91	0,02	SI
4	1	0,01	39,43	3942,99	20,270	16,000	SI	2	12,37	0,00	0,00	6039,10	268,47	240,47	0,00	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4

Ver. Pressoflessione								Ver. Taglio				Esito Verif.
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.		Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	
3	2	-12,37	-47,08	-12,37	-57,04	1,21		1	45,93	45,93	1,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4

	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4

UNIONE FONIT - Verifica Cislone 2/4															
	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.
3	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4

VERIFICA BULLONI						Pannello Nodale			Saldatura Anima	
		Riga 1		Riga 2						
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)
3	2	167.48	0.201	183.47	0.122	2	99.2	110.0	1	5578.5

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4

Rigidezze			Telai Controventati		Telai Non Controventati		Cerniera
Estr. Nro	SjIni kN*m/rad	Sj kN*m/rad	LimRig. kN*m/ra	Classificazione	LimRig. kN*m/rad	Classificazione	Lim Rig. kN*m/rad
3	27697,9	13849,0	20217,2	NODO SEMIRIGIDO	6469,5	NODO RIGIDO	404,3

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3

Ver. Pressoflessione									Ver. Taglio						
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	Esito Verif.
2	2	21,67	0,00	0,00	1590,14	0,00	0,00	73,39	2	0,22	3,18	20,23	291,24	0,01	SI
4	2	3,19	0,00	0,00	1160,14	0,00	0,00	363,66	2	0,00	13,29	0,07	249,79	0,05	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

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 (kN*m)	MRd (kN*m)	Lbd Moltipl Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltipl Rottura	Esito Verif.
2	1	8,06	28,07	3,48	1	0,00	28,07	280671,00	1	0,00	0,00		SI
4	1	7,44	12,29	1,65	1	0,00	12,29	122919,00	1	0,00	0,00		SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifica Tirafondi / Verifica Saldature - 3/3

UNIONE COLONNINI E FONDAZIONE CONTIGUA DI PIASTRE																
Verifica Aderenza e Lunghezza Minima Tirafondi								Verifica Saldature Piastra								
Estr. Nro	Comb Nro	NSdTiraf (kN)	NRdTiraf (kN)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
2	1	0,01	75,40	7539,89	34,325	16,000	SI	2	21,67	0,00	0,00	2876,03	127,01	98,92	0,01	SI
4	1	0,01	39,43	3942,99	20,270	16,000	SI	2	3,19	0,00	0,00	6040,11	268,51	240,51	0,00	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONI FLANGIATE - Verifiche statiche - 1/4

Ver. Pressoflessione							Ver. Taglio				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	Esito Verif.
3	2	-3,19	-12,06	-3,19	-56,30	4,67	1	17,69	17,69	1,00	OK

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONI FLANGIATE - Verifiche Sismiche - 2/4

	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Pannello Nodale				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	VedSisPN (T)	CSic.VPN	NedSisPN (T)	CSic.VPN	Flag V.S.
3	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000	0,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 3/4

VERIFICA BULLONI						Pannello Nodale			Saldatura Anima	
		Riga 1		Riga 2						
Estr. Nro	Comb Nro	Trazione (kN)	Braccio (m)	Trazione (kN)	Braccio (m)	Comb Nro	MRd TPA (kN*m)	MRd Com (kN*m)	Comb Nro	VyRdSald (kN)
3	2	167,48	0,201	183,47	0,122	2	99,2	110,0	1	5578,6

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

UNIONI FLANGIATE - MASCHERA 4/4

Rigidezze			Telai Controventati		Telai Non Controventati		Cerniera
Estr. Nro	SjIni kN*m/rad	Sj kN*m/rad	LimRig. kN*m/ra	Classificazione	LimRig. kN*m/rad	Classificazione	Lim Rig. kN*m/rad
3	27697,9	13849,0	26316,0	NODO SEMIRIGIDO	8421,1	NODO RIGIDO	526,3

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONE COLONNA FONDAZIONE CON PIASTRA DI BASE - Verifiche Globali - 1/3

Ver. Pressoflessioone									Ver. Taglio						
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	VxSd (kN)	VySd (kN)	VxRd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Imp.	Esito Verif.
21	2	0,63	0,00	0,00	157,72	0,00	0,00	248,91	2	0,05	34,72	0,06	44,09	0,79	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

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 (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Comb Nro	MSd (kN*m)	MRd (kN*m)	Moltip Rottura	Esito Verif.
21	1	0,00	12,29	122919,00	1	3,15	12,29	3,90	1	0,34	0,40	1,18	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

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 (kN)	NRdTiraf (kN)	Moltip Rottur	Lbd (cm)	LbdMin (cm)	Esit Veri	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	MySd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	MyRd (kN*m)	Coeff. Imp.	Esit Veri
21	1	39,43	39,43	1,00	20,270	16,000	SI	2	0,63	0,00	0,00	6038,94	268,46	240,46	0,00	SI

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONI CON COPRIGIUNTI BULLONATI - Verifica Statica - MASCHERA 1/4

Ver. Pressoflessione							Ver. Taglio				
Estr. Nro	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	Esito Verif.
7	2	0,00	36,38	0,00	37,44	1,03	1	11,68	159,52	13,66	OK
10	2	0,00	28,34	0,00	37,45	1,32	2	16,38	159,52	9,74	OK
24	2	1,77	29,43	1,77	36,30	1,23	2	10,58	121,46	11,48	OK

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONI CON COPRIGIUNTI BULLONATI - Verifica Statica - MASCHERA 1/4											
Estr. Nro	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Esito Verif.
	Comb Nro	NSd (kN)	MxSd (kN*m)	NRd (kN)	MxRd (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySd (kN)	VyRd (kN)	Coeff. Sic.	
26	2	0,45	5,63	0,45	36,41	6,46	2	1,88	120,81	64,13	OK
28	2	0,29	0,72	0,29	36,28	50,14	1	0,90	119,97	100,00	OK
30	1	0,17	0,47	0,17	35,90	77,18	1	0,25	116,66	100,00	OK
31	2	0,48	33,64	0,48	36,43	1,08	2	34,27	122,84	3,58	OK
35	2	1,77	9,21	1,77	36,27	3,94	2	12,15	121,65	10,01	OK
41	2	0,45	1,90	0,45	36,39	19,18	1	0,31	109,68	100,00	OK
45	2	0,29	0,09	0,29	34,84	392,22	1	0,49	117,42	100,00	OK
47	1	0,17	0,54	0,17	35,68	65,84	1	1,00	121,40	100,00	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONI CON COPRIGIUNTI BULLONATI - Verifica Sismica - MASCHERA 2/4															
Estr. Nro	Ver. Pressoflessione						Ver. Taglio				Verifica Duttilita'				Flag V.S.
	Comb Nro	NSd (kN)	MxSdSism (kN*m)	NRd (kN)	MxRdSism (kN*m)	Coeff. Sic.	Comb Nro	VySdSism (kN)	VyRdSism (kN)	Coeff. Sic.	NRdNet (kN)	NRdGross (kN)	NRdNetCp (kN)	NRdLorCp (kN)	
7	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	554,86	574,92	710,09	720,8	OK
10	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	554,86	574,92	710,09	720,8	OK
24	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
26	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
28	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
30	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
31	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
35	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
41	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
45	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK
47	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0,00	0,00	0,00	376,51	390,13	473,39	480,6	OK

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONI CON COPRIGIUNTI BULLONATI - MASCHERA 3/4														
Bulloni Ala			Coprighiunti Ala						Ala Profilo					
Estr. Nro	Comb Nro	Mrd Bul (kN*m)	Comb Nro	Mrd Rif (kN*m)	Comb Nro	Mrd TrSl (kN*m)	Mrd TrSn (kN*m)	Mrd BIT (kN*m)	Comb Nro	Mrd Rif (kN*m)	Comb Nro	Mrd TrSl (kN*m)	Mrd TrSn (kN*m)	Mrd BIT (kN*m)
7	2	37,4	2	137,3	2	119,7	117,9	118,3	2	107,3	2	95,4	92,1	93,1
10	2	37,4	2	137,3	2	119,7	117,9	118,3	2	107,3	2	95,4	92,1	93,1
24	2	36,4	2	89,1	2	77,6	76,5	76,7	2	70,9	2	63,0	60,8	61,4
26	2	36,4	2	89,1	2	77,6	76,5	76,7	2	70,9	2	63,0	60,8	61,4
28	2	36,3	2	88,7	2	77,6	76,5	76,7	2	70,6	2	63,0	60,8	61,4
30	1	35,9	1	87,8	1	77,6	76,5	76,7	1	69,9	1	63,0	60,8	61,4
31	2	36,5	2	89,1	2	77,5	76,5	76,7	2	70,9	2	62,9	60,8	61,4
35	2	36,4	2	89,0	2	77,6	76,5	76,7	2	70,8	2	63,0	60,8	61,4
41	2	36,4	2	89,0	2	77,6	76,5	76,7	2	70,8	2	63,0	60,8	61,4
45	2	34,9	2	85,3	2	77,6	76,5	76,7	2	67,8	2	63,0	60,8	61,4
47	1	35,7	1	87,3	1	77,6	76,5	76,7	1	69,4	1	63,0	60,8	61,4

RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

UNIONI CON COPRIGIUNTI BULLONATI - MASCHERA 4/4														
Bulloni			Coprighiunti Anima						Anima Profilo					
Estr. Nro	Comb Nro	TaglBull (kN)	Comb Nro	Rifoll. (kN)	Comb Nro	TagSezL (kN)	TagSezN (kN)	BlockTe (kN)	Comb Nro	Rifoll. (kN)	Comb Nro	TagSezL (kN)	TagSezN (kN)	BlockTe (kN)
7	1	159,5	1	163,4	1	185,0	182,2	265,2	1	174,2	1	261,6	299,9	299,3
10	2	159,5	2	163,4	2	185,0	182,2	265,2	2	174,2	2	261,6	299,9	299,3
24	2	158,3	2	162,5	2	185,0	182,2	265,2	2	121,5	2	187,0	214,8	211,3
26	2	157,7	2	162,1	2	185,0	182,2	265,2	2	120,8	2	187,0	214,8	211,3
28	1	157,0	1	161,6	1	185,0	182,2	265,2	1	120,0	1	187,0	214,8	211,3
30	1	154,2	1	159,5	1	185,0	182,2	265,2	1	116,7	1	187,0	214,8	211,3
31	2	159,4	2	163,4	2	185,0	182,2	265,2	2	122,8	2	187,0	214,8	211,3
35	2	158,4	2	162,7	2	185,0	182,2	265,2	2	121,7	2	187,0	214,8	211,3
41	1	147,9	1	154,8	1	185,0	182,2	265,2	1	109,7	1	187,0	214,8	211,3
45	1	154,8	1	160,0	1	185,0	182,2	265,2	1	117,4	1	187,0	214,8	211,3
47	1	158,2	1	162,5	1	185,0	182,2	265,2	1	121,4	1	187,0	214,8	211,3

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 1

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.	Flessione Ala Colonna (1 riga)			VERIF.
3	Flangiata	VERIF.				VERIF.
4	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.	Flessione Ala Colonna (1 riga)			VERIF.
3	Flangiata	VERIF.				VERIF.
4	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 3

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.	Flessione Ala Colonna (1 riga)			VERIF.
3	Flangiata	VERIF.				VERIF.
4	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 4

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.	Flessione Ala Colonna (1 riga)			VERIF.
3	Flangiata	VERIF.				VERIF.
4	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 5

QUADRO SINOTTICO VERIFICHE UNIONI ACCIAIO

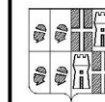
RELAZIONE ESECUTIVA DI CALCOLO STRUTTURALE

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

VERIFICA COLLEGAMENTI Sub-Str: 6

QUADRO SINOTTICO VERIFICHE UNIONI ACCIAIO

Estr. Numero	Tipologia Unione	Verifica Statica		Verifica Sismica		Verifica Globale
		Esito Ver.	Meccanismo collasso	Esito Ver.	Meccanismo collasso	
7	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
10	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
21	Colonna Plinto	VERIF.				VERIF.
24	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
26	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
28	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
30	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
31	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
35	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
41	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
45	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.
47	con Coprigiunti Bullonati	VERIF.	Taglio Bulloni Coprigiunto Ala			VERIF.



N.3155

**ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI**
Dott. Ing. PAOLO SERRA