



Città di Marsala

Medaglia d'oro al Valore Civile

COMUNE DI MARSALA

(Provincia di Trapani)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NELLA PISCINA COMUNALE DEL COMUNE DI MARSALA

Livello Progettazione : PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE: Settore LL.PP. - Comune di Marsala
Responsabile Unico del Procedimento
Dir. Settore LL.PP.
ing. Luigi Palmeri

PROGETTISTA: Resp-Area edilizia privata
Ing. G. Giacalone

N° Tav.

R4

ELABORATO : RELAZIONE DI CALCOLO

SCALA :

DATA : 02/12/2013

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO



Città di Marsala

Medaglia d'oro al Valore Civile

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato da realizzarsi nella Piscina Comunale del Comune di Marsala.

Committente: Comune di Marsala

Oggetto: Relazione di calcolo

Progettista: Ing. G. Giacalone

Sommario

RELAZIONE GENERALE	3
RELAZIONE DI CALCOLO	10
VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ.....	18
PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO	18
<u>TABULATO DI CALCOLO</u>	19

RELAZIONE GENERALE

Il sottoscritto nella qualità di progettista delle strutture ed il Comune di Marsala nella qualità di committente, al fine di adempiere agli obblighi previsti dal D.M. 14.01.2008 e s.m. ed i., dichiarano sotto la propria responsabilità quanto riportato nella presente relazione generale.

- DESCRIZIONE GENERALE OPERA

Tettoia fotovoltaica.

- NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle opere si è svolta nel rispetto della seguente normativa vigente:

- 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;

PRESTAZIONI ATTESE – CLASSE DELLA COSTRUZIONE - VITA ESERCIZIO - MODELLI DI CALCOLO – TOLLERANZE – DURABILITÀ - PROCEDURE QUALITÀ E MANUTENZIONE

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 s.m. ed i.

In particolare si è verificata :

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (**SLU**) 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 (**SLE**) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni.
- la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (**SLD**) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica
- robustezza nei confronti di opportune azioni accidentali in modo da evitare danni sproporzionati in caso di incendi, urti, esplosioni, errori umani.
- Per quanto riguarda le fasi costruttive intermedie la struttura non risulta cimentata in maniera più gravosa della fase finale.

COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

Le azioni definite come al § 2.5.1 delle NTC 2008 sono state combinate in accordo a quanto

definito al § 2.5.3. applicando i coefficienti di combinazione come di seguito definiti:

Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

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

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} utilizzati nelle calcolazioni sono dati nelle NTC 2008 in § 2.6.1, Tab. 2.6.I

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

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

Gli stati limite di esercizio sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO)**
- **Stato Limite di Danno (SLD)**

Gli stati limite ultimi sono:

- **Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)**
- **Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC)**

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

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

	SLC	5%
--	-----	----

Per la definizione delle forme spettrali (spettri elastici e spettri di progetto), in conformità ai dettami del D.M. 14 gennaio 2008 § 3.2.3. sono stati definiti i seguenti termini:

- Vita Nominale
- Classe d'Uso;
- Categoria del suolo;
- Coefficiente Topografico;
- Latitudine e longitudine del sito oggetto di edificazione

Tali valori sono stati utilizzati da apposita procedura informatizzata sviluppata dalla STS s.r.l., che, a partire dalle coordinate del sito oggetto di intervento, fornisce i parametri di pericolosità sismica da considerare ai fini del calcolo strutturale, riportati nei tabulati di calcolo.

Si è inoltre concordato le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla **neve, dal vento e dalla temperatura** secondo quanto previsto al cap. 3 del DM 14.01.08 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009 n. 617 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTO ALLE 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

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

MODELLI DI CALCOLO

Si sono utilizzati come modelli di calcolo quelli esplicitamente richiamati nel D.M. 14.01.2008 ed in particolare:

- analisi elastica lineare per il calcolo delle sollecitazioni derivanti da carichi statici

- analisi dinamica modale con spettri di progetto per il calcolo delle sollecitazioni di progetto dovute all'azione sismica
- analisi degli effetti del 2° ordine quando significativi
- verifiche sezionali agli s.l.u. per le sezioni in c.a. utilizzando il legame parabola rettangolo per il calcestruzzo ed il legame elastoplastico incrudente a duttilità limitata per l'acciaio
- verifiche plastiche per le sezioni in acciaio di classe 1 e 2 e tensionali per quelle di classe 3
- verifiche tensionali per le sezioni in legno
- analisi statica non lineare (push Over), quando specificato, nelle elaborazioni numeriche allegate

Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli SLU che allo SLD si fa riferimento al D.M. 14.01.08 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 2 febbraio 2009, n. 617 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.

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

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 (**SLE**) 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” DM 14.01.2008. e relative Istruzioni.

RELAZIONE DI CALCOLO

- **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 **SLU** e gli stati limite di esercizio **SLE**.

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.

- **CRITERI ADOTTATI PER LA SCHEMATIZZAZIONE DELLA STRUTTURA**

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

In particolare le travi ed i pilastri sono schematizzati con elementi trave a due nodi deformabili assialmente, a flessione e taglio utilizzando funzioni di forma cubiche di Hermite.

Tale modello finito ha la caratteristica di fornire la soluzione esatta in campo elastico lineare per cui non necessita di ulteriore suddivisioni interne degli elementi strutturali.

Gli elementi finiti a due nodi possono essere utilizzati in analisi di **tipo non lineare** potendo modellare non linearità sia di tipo geometrico che meccanico con i seguenti modelli :

1. Matrice geometrica per gli effetti del II° ordine
2. Non linearità meccanica per comportamento assiale solo resistente a trazione o compressione
3. Non linearità meccanica di tipo elasto-plastica con modellazione a plasticità concentrata e duttilità limitata con controllo della capacità rotazionale ultima delle cerniere plastiche.

*Tale modellazione viene utilizzata per effettuare le analisi sismiche di tipo **PUSHOVER** con le modalità previste dal D.M. 14/01/2008 e s.m.i.*

Per gli elementi strutturali bidimensionali quali pareti a taglio, setti, nuclei irrigidenti, piastre o superfici generiche viene utilizzato un modello finito a 3 o 4 nodi di tipo **shell** che modella sia il comportamento membranale (lastra) che flessionale (piastra).

Tale elemento finito di tipo isoparametrico viene modellato con funzioni di forma di tipo polinomiale che rappresentano una soluzione congruente ma non esatta nello spirito del metodo FEM.

Per questo tipo di elementi finiti la precisione dei risultati ottenuti dipenderà quindi dalla forma e densità della MESH, si ricorda che il calcolo agli elementi finiti è per sua natura un calcolo approssimato.

Il metodo è efficiente per il calcolo degli spostamenti nodali ed è sempre rispettoso dell'equilibrio a livello nodale con le azioni esterne.

La precisione nel calcolo delle tensioni è inferiore a quella ottenuta nel calcolo degli spostamenti, inoltre è fortemente dipendente dalla mesh.

Le verifiche saranno effettuate sia direttamente sullo stato tensionale ottenuto, per le azioni di tipo statico e di esercizio, mentre per le azioni dovute al sisma ed in genere per le azioni che provocano elevata domanda di deformazione anelastica, sulle risultanti (forze e momenti) agenti globalmente su una sezione dell'oggetto strutturale (muro a taglio, trave accoppiamento, etc..)

Nel modello vengono tenuti in conto i disassamenti tra i vari elementi strutturali schematizzandoli come vincoli cinematici rigidi.

La presenza di eventuali orizzontamenti sono tenuti in conto o con vincoli cinematici rigidi o modellando la soletta con elementi SHELL.

L'analisi delle sollecitazioni viene condotta in fase elastica lineare tenendo conto eventualmente degli effetti del secondo ordine.

Le sollecitazioni derivanti dalle azioni sismiche possono essere ottenute sia da analisi statiche equivalenti che da analisi dinamiche modali.

Nel caso si debba verificare la capacità della struttura progettata od di una esistente a resistere al sisma, o si debba verificare l'effettiva duttilità strutturale si provvederà ad effettuare una analisi statica di tipo non lineare (PUSHOVER).

I vincoli tra i vari elementi strutturali e con il terreno sono modellati in maniera congruente al reale comportamento strutturale, in particolare per le connessioni tra aste in acciaio o legno.

Il modello di calcolo può tenere in conto o meno dell'interazione suolo-struttura schematizzando le fondazione superficiali con elementi plinto, trave o piastra su suolo elastico alla Winkler.

Nel caso di fondazioni profonde i pali vengono modellati sia per le azioni verticali che trasversali modellando il terreno alla winkler in funzione del modulo di reazione orizzontale.

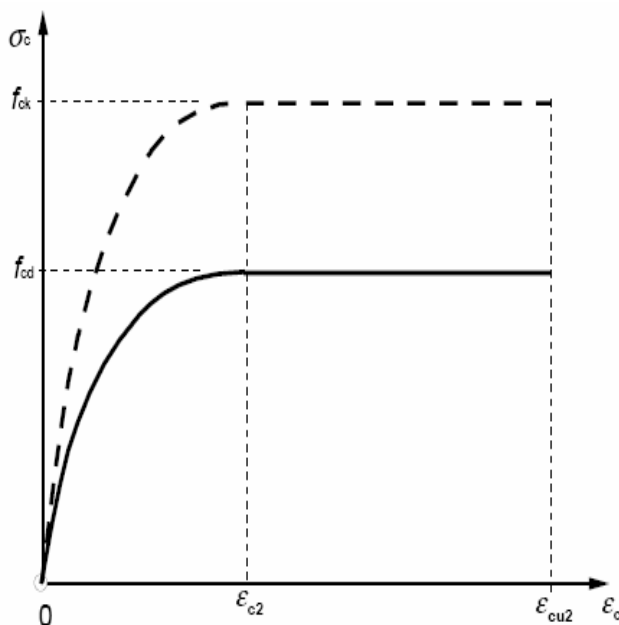
Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori vengono modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi globali finalizzate al calcolo delle sollecitazioni sono elastico lineari.

I legami costitutivi utilizzati nelle analisi non lineari di tipo PUSHOVER possono essere di tipo elastoplastico - incrudente a duttilità limitata, elasto-fragile, elastoplastico a compressione e fragile a trazione.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:

- **LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO**



Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo

• 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 NTC 2008; queste sono:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU) (2.5.1)
- Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) 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 (SLE) reversibili (2.5.3)
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine(2.5.4)
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2 form. 2.5.5):
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad (v. § 3.6 form. 2.5.6):

Nelle combinazioni per SLE, 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

Per le combinazioni sismiche:

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 NTC 2008

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

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

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

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

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

• **AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

AZIONE SISMICA

Ai fini delle NTC 2008 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti.

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

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

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

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

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

AZIONI DOVUTE AL VENTO

Le azioni del vento sono state determinate in conformità al §3.3 del DM 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

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali. La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura e la eventuale presenza di elementi non strutturali isolanti.

le temperature dell'aria esterne § 3.5.2, dell'aria interna § 3.5.3 e la distribuzione della temperatura negli elementi strutturali § 3.5.4 viene assunta in conformità ai dettami delle NTC 2008.

NEVE

Il carico provocato dalla neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

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

dove: q_s è il carico neve sulla copertura;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura, fornito al § 3.4.5;

q_{sk} è il valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m²], fornito al § 3.4.2 delle NTC per un periodo di ritorno di 50 anni;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.3;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.4.

AZIONI ECCEZIONALI

Le azioni eccezionali, che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti, solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, quando ciò è richiesto da specifiche esigenze strutturali, la resistenza al fuoco, verrà determinata sulla base delle indicazioni di cui al § 3.6.1 delle NTC.

AZIONI ANTROPICHE E PESI PROPRI

In generale sulle pareti del cantinato, se questo è presente, agiscono le spinte del terreno. In sede di valutazione di tali carichi, se non c'è grossa variabilità dei parametri geotecnici dei vari strati così come individuati nella relazione geologica, si adotterà una o più tipologie di terreno ai soli fini della definizione dei lati di spinta e/o di eventuali sovraccarichi.

CODICE DI CALCOLO, SOLUTORE E AFFIDABILITA' DEI RISULTATI

Come previsto al punto **10.2 delle norme tecniche di cui al D.M. 14.01.2008** l'affidabilità del codice utilizzato è stata verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

Si allega alla presente i test sui casi prova forniti dalla S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti. La S.T.S. s.r.l. a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti fornisce direttamente on-line i test sui casi prova (<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>)

Il software è inoltre dotato di filtri e controlli di autodiagnostica che agiscono a vari livelli sia della definizione del modello che del calcolo vero e proprio.

I controlli vengono visualizzati, sotto forma di tabulati, di videate a colori o finestre di messaggi.

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

- Filtri per la congruenza geometrica del modello di calcolo generato
- Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.
- Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su eventuali mal condizionamenti delle matrici, verifica dell'indice di condizionamento.
- Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.
- Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ

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

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello permettono di controllare sia la coerenza geometrica che le azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti, reazioni vincolari hanno permesso un immediato controllo con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati di cui è nota la soluzione in forma chiusa nell'ambito della Scienza delle Costruzioni.

Si è inoltre controllato che le reazioni vincolari diano valori in equilibrio con i carichi applicati, in particolare per i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche si è provveduto a confrontarli con valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Le sollecitazioni ottenute sulle travi per i carichi verticali direttamente agenti sono stati confrontati con semplici schemi a trave continua.

Per gli elementi inflessi di tipo bidimensionale si è provveduto a confrontare i valori ottenuti dall'analisi FEM con i valori di momento flettente ottenuti con gli schemi semplificati della Tecnica delle Costruzioni.

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

PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO

La struttura a collaudo dovrà essere conforme alle tolleranze dimensionali prescritte nella presente relazione, inoltre relativamente alle prestazioni attese esse dovranno essere quelle di cui al § 9 del D.M. 14.01.2008.

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

TABULATO DI CALCOLO

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

▮ NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 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.

- **ANALISI SISMICA DINAMICA A MASSE CONCENTRATE**

L'analisi sismica dinamica è stata svolta con il metodo dell'analisi modale; la ricerca dei modi e delle relative frequenze è stata perseguita con il metodo delle "iterazioni nel sottospazio".

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

Per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze modali che vengono applicate su ciascun nodo spaziale (tre forze, in direzione X, Y e Z, e tre momenti).

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

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

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

- **VERIFICHE**

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

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

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

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

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

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

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

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

- **DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.**

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

TRAVI:

Area minima delle staffe pari a $1.5 \cdot b$ mmq/ml, essendo b lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli

appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all' altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.

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

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

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

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

PILASTRI:

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

Barre longitudinali con diametro ≥ 12 mm;

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

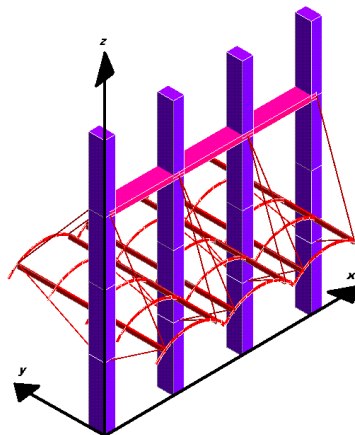
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

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

• SISTEMI DI RIFERIMENTO

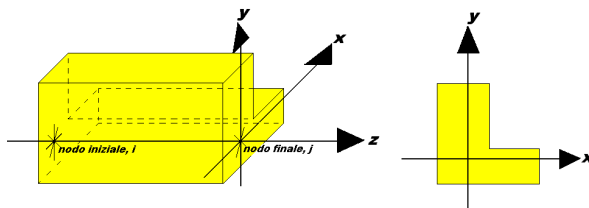
1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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



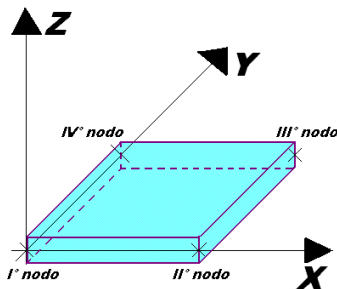
2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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



3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

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



- UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

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

- CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

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

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

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

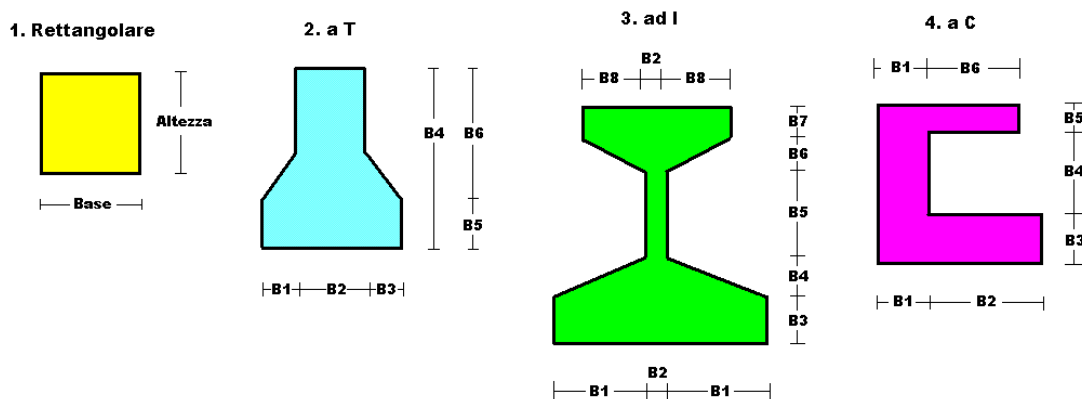
- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

- 1) **RETTANGOLARE**
- 2) *a T*
- 3) *ad I*
- 4) *a C*

5) CIRCOLARE
6) POLIGONALE

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



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

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Sez.	: Numero d'archivio della sezione
U	: Perimetro bagnato per metro di sezione
P	: Peso per unità di lunghezza
A	: Area della sezione
A _x	: Area a taglio in direzione X
A _y	: Area a taglio in direzione Y
J _x	: Momento d'inerzia rispetto all'asse X
J _y	: Momento d'inerzia rispetto all'asse Y
J _t	: Momento d'inerzia torsionale
W _x	: Modulo di resistenza a flessione, asse X
W _y	: Modulo di resistenza a flessione, asse Y
W _t	: Modulo di resistenza a torsione
i _x	: Raggio d'inerzia relativo all'asse X
i _y	: Raggio d'inerzia relativo all'asse Y
sver	: Coefficiente per verifica a svergolamento ($h/(b \cdot t)$)
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

	<i>sezioni in legno: 5 = latifoglie dure; 6=conifere)</i>
Caric. estra	: <i>Coefficiente per carico estradossato per la verifica allo svergolamento</i>
E.lim.	: <i>Eccentricità limite per evitare la verifica allo svergolamento</i>
Coeff.'ni'	: <i>Coefficiente "ni"</i>
ver.	: <i>-1 = non esegue verifica; 0 = verifica solo aste tese; 1 = verifica completa</i>
gamma	: <i>peso specifico del materiale</i>
Wx Plast.	: <i>Modulo di resistenza plastica in direzione X</i>
Wy Plast.	: <i>Modulo di resistenza plastica in direzione Y</i>
Wt Plast.	: <i>Modulo di resistenza plastica torsionale</i>
Ax Plast.	: <i>Area a taglio plastica direzione X</i>
Ay Plast.	: <i>Area a taglio plastica direzione Y</i>
Iw	: <i>Costante di ingobbamento (momento di inerzia settoriale)</i>
Num.Rit.Tors	: <i>Numero di ritegni torsionali</i>

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Crit.N.ro	: Numero indicativo del criterio di progetto
Elem.	: Tipo di elemento strutturale
%Rig.Tors.	: Percentuale di rigidezza torsionale
Mod. E	: Modulo di elasticità normale
Poisson	: Coefficiente di Poisson
Sgmc	: Tensione massima di esercizio del calcestruzzo
tauc0	: Tensione tangenziale minima
tauc1	: Tensione tangenziale massima
Sgmf	: Tensione massima di esercizio dell'acciaio
Om.	: Coefficiente di omogeneizzazione
Gamma	: Peso specifico del materiale
Coprstaffa	: Distanza tra il lembo esterno della staffa ed il lembo esterno della sezione in calcestruzzo
Fi min.	: Diametro minimo utilizzabile per le armature longitudinali
Fi st.	: Diametro delle staffe
Lar. st.	: Larghezza massima delle staffe
Psc	: Passo di scansione per i diagrammi delle caratteristiche
Pos.pol.	: Numero di posizioni delle armature per la verifica di sezioni poligonali
D arm.	: Passo di incremento dell'armatura per la verifica di sezioni poligonali
Iteraz.	: Numero massimo di iterazioni per la verifica di sezioni poligonali
Def. Tag.	: Deformabilità a taglio (si, no)
%Scorr.Staf.	: Percentuale di scorrimento da far assorbire alle staffe
P.max staffe	: Passo massimo delle staffe
P.min.staffe	: Passo minimo delle staffe
tMt min.	: Tensione di torsione minima al di sotto del quale non si arma a torsione
Ferri parete	: Presenza di ferri di parete a taglio
Ecc.lim.	: Eccentricità M/N limite oltre la quale la verifica viene effettuata a flessione pura
Tipo ver.	: Tipo di verifica (0 = solo Mx; 1 = Mx e My separate; 2 = deviata)
Fl.rett.	: Flessione retta forzata per sezioni dissimmetriche ma simmetrizzabili (0 = no; 1 = si)
Den.X pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.X neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento Mx minimo per la copertura del diagramma negativo
Den.Y pos.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma positivo
Den.Y neg.	: Denominatore della quantità $q \cdot l \cdot l$ per determinare il momento My minimo per la copertura del diagramma negativo
%Mag.car.	: Percentuale di maggiorazione dei carichi statici della prima combinazione di carico
Linear.	: Coefficiente descrittivo del comportamento dell'asta: 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione. 3 = comportamento lineare solo a trazione. 4 = comportamento non lineare solo a trazione. 5 = comportamento lineare solo a compressione. 6 = comportamento non lineare solo a compressione.
Appesi	: Flag di disposizione del carico sull'asta (1 = appeso, cioè applicato all'intradosso; 0 = non appeso, cioè applicato all'estradosso)
Min. T/sigma	: Verifica minimo T/sigma (1 = si; 0 = no)
Verif.Alette	: Verifica alette travi di fondazione (1 = si; 0 = no)
Kwinkl.	: Costante di sottofondo del terreno

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

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

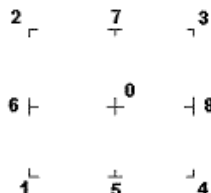
0 = Piano sismico, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Filo	: Numero del filo fisso in pianta su cui insiste il pilastro
Sez.	: Numero di archivio della sezione del pilastro
Tipologia	: Descrive le seguenti grandezze: <ul style="list-style-type: none"> a) La forma attraverso le sigle 'Rett.'=rettangolare; 'a T'; 'ad I'; 'a C'; 'Circ.'=circolare; 'Polig.'=poligonale b) Gli ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
Magrone	: Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
Ang.	: Angolo di rotazione della sezione. L'angolo è positivo se antiorario
Codice	: Individua il posizionamento del filo fisso nella sezione. Per la sezione rettangolare valgono i seguenti codici di spigolo:



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

dx	: Spostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse X in pianta
dy	: Spostamento filo fisso - centro pilastro lungo l'asse Y in pianta
Crit.N.ro	: Numero identificativo del criterio di progetto associato al pilastro

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

Codice: Codice sintetico identificativo del tipo di vincolo secondo la codifica appresso riportata:
I = incastro; **K** = appoggio scorrevole; **C** = cerniera sferica; **E** = esplicito; **CF** = cerniera flessionale.

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

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

II SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

- Trave** : Numero identificativo della trave alla quota in esame
- Sez.** : Numero di archivio della sezione della trave. Se il numero sezione è superiore a 600, si tratta di setto di altezza pari all'interpiano e di cui nei successivi dati viene specificato il solo spessore
- Base x Alt.** : Ingombri in X ed Y nel sistema di riferimento locale della sezione. Nel caso di sezioni rettangolari questi ingombri coincidono con base ed altezza
- Magrone** : Larghezza del magrone di fondazione. Se presente individua ai fini del calcolo un'asta su suolo alla Winkler
- Ang.** : Angolo di rotazione della sezione attorno all'asse
- Filo in.** : Numero del filo fisso iniziale della trave
- Filo fin.** : Numero del filo fisso finale della trave
- Quota in.** : Quota dell'estremo iniziale della trave
- Quota fin.** : Quota dell'estremo finale della trave
- dx in** : Scostamento in direzione X del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
- dx f** : Scostamento in direzione X del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
- dy in** : Scostamento in direzione Y del punto iniziale dell'asse della trave dal filo fisso iniziale di riferimento
- dy f** : Scostamento in direzione Y del punto finale dell'asse della trave dal filo fisso finale di riferimento
- Pann.** : Carico sulla trave dovuto a pannelli di solai.
- Tamp.** : Carico sulla trave dovuto a tamponature
- Ball.** : Carico sulla trave dovuto a ballatoi
- Espl.** : Carico sulla trave imposto dal progettista
- Tot.** : Totale dei carichi verticali precedenti
- Torc.** : Momento torcente distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Orizz.** : Carico orizzontale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Assia.** : Carico assiale distribuito agente sulla trave imposto dal progettista
- Ali.** : Aliquota media pesata dei carichi accidentali per la determinazione della massa sismica
- Crit.N.ro** : Numero identificativo del criterio di progetto associato alla trave

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

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

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

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

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

• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dell'input piastre.

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

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

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

ARCHIVIO SEZIONI ASTE IN C.A.O.									
Tipologia Rettangolare					Tipologia Rettangolare				
Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)		Sez. N.ro	Base (cm)	Altezza (cm)	Magrone (cm)	
1	30,0	30,0	40,0						

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO						
TUBI A SEZIONE RETTANGOLARE						
Sez. N.ro	Descrizione	h mm	b mm	s mm	Mat. N.ro	
1933	TUBOQ100*60*3	100	60	3	1	
1934	TUBOQ100*100*3	100	100	3	1	

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO															
CARATTERISTICHE STATICHE DEI PROFILI															
Sez. N.ro	U m2/m	P kg/m	A cmq	Ax cmq	Ay cmq	Jx cm4	Jy cm4	Jt cm4	Wx cm3	Wy cm3	Wt cm3	ix cm	iy cm	sver 1/cm	
1933	0,31	7,2	9,16	3,18	4,94	124,8	56,3	120,0	24,97	18,76	33,15	3,69	2,48	0,00	
1934	0,38	9,1	11,56	5,18	5,18	181,3	181,3	275,5	36,26	36,26	56,43	3,96	3,96	0,00	

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO							
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
1933	TUBOQ100*60*3	30,33	21,25	33,15	3,44	5,73	0,0

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO							
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
1934	TUBOQ100*100*3	41,97	41,97	56,43	5,78	5,78	0,0

ARCHIVIO SEZIONI IN ACCIAIO								
CARATTERISTICHE MATERIALE								
Mat. N.ro	E kg/cmq	G kg/cmq	lambda max	Tipo Acciaio	Verifica	Gamma kg/cm	Lung/ SpLim	Tipo Profilat.
1	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
2	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
3	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
4	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
5	2100000	850000	200,0	S235	Completa	7850	250	a Freddo
6	125000	10000	200,0	S235	Completa	800	250	a Freddo
7	100000	5000	200,0	S235	Completa	800	250	a Freddo

ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE													
Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cm	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cm	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cm	E12*1E3 kg/cm	E13*1E3 kg/cm	E22*1E3 kg/cm	E23*1E3 kg/cm	E33*1E3 kg/cm
1	2500	285	0,20	0,00	285	0,20	0,00	296	59	0	296	0	119
2	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
3	1900	25	0,25	1,00	25	0,25	1,00	27	7	0	27	0	10
4	1700	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
5	1700	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
6	1900	5	0,25	1,00	5	0,25	1,00	5	1	0	5	0	2
7	1900	20	0,25	1,00	20	0,25	1,00	21	5	0	21	0	8
8	1900	15	0,25	1,00	15	0,25	1,00	16	4	0	16	0	6
9	1900	5	0,25	1,00	5	0,25	1,00	5	1	0	5	0	2
10	1900	20	0,25	1,00	20	0,25	1,00	21	5	0	21	0	8
11	1900	15	0,25	1,00	15	0,25	1,00	16	4	0	16	0	6
12	1800	25	0,25	1,00	25	0,25	1,00	27	7	0	27	0	10
13	1900	50	0,25	1,00	50	0,25	1,00	53	13	0	53	0	20
14	1800	50	0,25	1,00	50	0,25	1,00	53	13	0	53	0	20
15	1900	50	0,25	1,00	50	0,25	1,00	53	13	0	53	0	20
16	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12
17	1900	30	0,25	1,00	30	0,25	1,00	32	8	0	32	0	12

ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO									
Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	300	100	200	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3	pannelli fv
2	10	3	20	0	Categ. H	0,0	0,0	0,0	

CRITERI DI PROGETTO														
IDEN		ASTE ELEVAZIONE												
Crit N.ro	Def Tag	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm	Ferri parete	Elim cm	Tipo verif.	Fl. rett	DenX pos.	DenX neg.	DenY pos.	DenY neg.	%Mag car.
1	si	100	30	0	3	no	200	Mx	1	0	0	0	0	0

CRITERI DI PROGETTO								
IDEN		ASTE FONDAZIONE						
Crit N.ro	Min T/σ	Verif. Alette	%Scorr Staffe	P max. Staffe	P min. Staffe	τMtmin kg/cm	Ferri parete	
2	no	no	100	33	0	3	no	

CRITERI DI PROGETTO							
IDEN		PILASTRI				IDEN	
Crit N.ro	Def Tag	τMtmin kg/cm	Tipo verif.			Crit N.ro	Def Tag
3	si	3,0	Mx/My				

CRITERI DI PROGETTO																						
IDENTIF.		%	CARATTERISTICHE DEL MATERIALE										DURABILITA'				CARATTER. COSTRUTTIVE				FLAG	
Crit N.ro	Elem.	Rig Tor	Rck kg/cmq	Classe Acciai	Mod. E kg/cmq	Pois son	Sgmc	tauc0 -----	tauc1 kg/cmq -----	Sgmf	om og	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr fer	Fi min	Fi st.	Lun sta	Li n.	Ap pe
1	ELEV.	60	250	B450C	299619	0,20						2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	
2	FOND.	10	250	B450C	299619	0,20						2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	0	
3	PILAS	60	250	B450C	299619	0,20						2500	ORDIN. X0	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	50	0	

CRITERI DI PROGETTO																			
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO																			
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar
					kg/cmq											kg/cmq	---	kg/cmq	---
1	ELEV.	200,0	113,0	113,0	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	120,0	90,0	3600	
2	FOND.	200,0	113,0	113,0	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	120,0	90,0	3600	
3	PILAS	200,0	113,0	113,0	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	120,0	90,0	3600	

MATERIALI SHELL IN C.A.										
IDENT		CARATTERISTICHE MATERIALE							COPRIFERRO	
Mat. N.ro		Rck kg/cmq	Classe Acciaio	Mod. E kg/cmq	Pois- son	Sgmc kg /cmq	Sgmf	Coe Om.	Gamma kg/mc	Setti (cm)
1		250	B450C	299619	0,20			15	2500	2,0

MATERIALI SHELL IN C.A.																			
Cri Nro	Tipo Elem	fck	fcd	rcd	fyk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar
					kg/cmq											kg/cmq	---	kg/cmq	---
1	SETTI	200,0	113,0	113,0	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50			0,4	0,3	120,0	90,0	2600	

CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI										
IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER			IDEN	COSTANTE WINKLER	
Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc		Crit N.ro	KwVert kg/cmc	KwOriz. kg/cmc
1	15,00	0,00		2	10,00	0,00				

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	15,00	Altezza edificio (m)	6,00
Massima dimens. dir. Y (m)	15,00	Differenza temperatura(°C)	25
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)		Latitudine Nord (Grd)	
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	SI (KR=1)	Regolarita' in Pianta	SI
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,02	Periodo T'c (sec.)	0,15
Fo	2,53	Fv	0,47
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,10
Periodo TC (sec.)	0,29	Periodo TD (sec.)	1,67
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,05	Periodo T'c (sec.)	0,31
Fo	2,47	Fv	0,74
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,16
Periodo TC (sec.)	0,48	Periodo TD (sec.)	1,80
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.C.			
Probabilita' Pvr	0,05	Periodo di Ritorno Anni	975,00
Accelerazione Ag/g	0,06	Periodo T'c (sec.)	0,34
Fo	2,55	Fv	0,85
Fattore Stratigrafia 'S'	1,50	Periodo TB (sec.)	0,17
Periodo TC (sec.)	0,51	Periodo TD (sec.)	1,85
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1			
Classe Duttilita'	ALTA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	4,95		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2			
Classe Duttilita'	ALTA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,10	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	4,95		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per carpenteria	1,05	Verif.Instabilita' acciaio:	1,05

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Muratura azioni sismiche	3,00	Muratura azioni statiche	2,00
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,50
Livello conoscenza	ADEGUATO		

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI DI CALCOLO AGLI STATI LIMITE			
TRAVI DI ELEVAZIONE			
Res. caratt. cls fck kg/cmq	200,0	Rap. Mom.T / Mom.T.Ult. (%)	10
Res. calcolo cls fcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb rara mm	
Res. fless. cls rcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb freq mm	0,4
Res. caratt. fer fyk kg/cmq	4500	Ampiezza fess. comb perm mm	0,3
Res. calcolo fer fyd kg/cmq	3913	Sigma mass. cls rara kg/cmq	120,0
Mod. elastico ferro kg/cmq	2100000	Sigma mass. cls perm kg/cmq	90,0
Deform. lim. elast. cls ec0	0,20	Sigma mass. fer rara kg/cmq	3600
Deformazione ultima cls ecu	0,35	lung.elem. / spos.lim rara	
Deformazione ultima fer eyu	1,00	lung.elem. / spos.lim perm.	
Rap. incr. arm.tes/comp (%)	50	Coefficiente di viscosita'	2,0
TRAVI DI FONDAZIONE			
Res. caratt. cls fck kg/cmq	200,0	Rap. Mom.T / Mom.T.Ult. (%)	10
Res. calcolo cls fcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb rara mm	
Res. fless. cls rcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb freq mm	0,4
Res. caratt. fer fyk kg/cmq	4500	Ampiezza fess. comb perm mm	0,3
Res. calcolo fer fyd kg/cmq	3913	Sigma mass. cls rara kg/cmq	120,0
Mod. elastico ferro kg/cmq	2100000	Sigma mass. cls perm kg/cmq	90,0
Deform. lim. elast. cls ec0	0,20	Sigma mass. fer rara kg/cmq	3600
Deformazione ultima cls ecu	0,35	lung.elem. / spos.lim rara	
Deformazione ultima fer eyu	1,00	lung.elem. / spos.lim perm.	
Rap. incr. arm.tes/comp (%)	50	Coefficiente di viscosita'	2,0

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
DATI DI CALCOLO AGLI STATI LIMITE			
PILASTRI			
Res. caratt. cls fck kg/cmq	200,0	Rap. Mom.T / Mom.T.Ult. (%)	10
Res. calcolo cls fcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb rara mm	
Res. fless. cls rcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb freq mm	0,4
Res. caratt. fer fyk kg/cmq	4500	Ampiezza fess. comb perm mm	0,3
Res. calcolo fer fyd kg/cmq	3913	Sigma mass. cls rara kg/cmq	120,0
Mod. elastico ferro kg/cmq	2100000	Sigma mass. cls perm kg/cmq	90,0
Deform. lim. elast. cls ec0	0,20	Sigma mass. fer rara kg/cmq	3600
Deformazione ultima cls ecu	0,35	lung.elem. / spos.lim rara	
Deformazione ultima fer eyu	1,00	lung.elem. / spos.lim perm.	
Rap. incr. arm.tes/comp (%)	50	Coefficiente di viscosita'	2,0
SETTI			
Res. caratt. cls fck kg/cmq	200,0	Ampiezza fess. comb rara mm	
Res. calcolo cls fcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb freq mm	0,4
Res. fless. cls rcd kg/cmq	113,0	Ampiezza fess. comb perm mm	0,3
Res. caratt. fer fyk kg/cmq	4500	Sigma mass. cls rara kg/cmq	120,0
Res. calcolo fer fyd kg/cmq	3913	Sigma mass. cls perm kg/cmq	90,0
Mod. elastico ferro kg/cmq	2100000	Sigma mass. fer rara kg/cmq	3600
Deform. lim. elast. cls ec0	0,20		
Deformazione ultima cls ecu	0,35		
Deformazione ultima fer eyu	1,00		
Rap. incr. arm.tes/comp (%)	50		

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI						
Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00		2	1,75	0,00
3	3,45	0,00		4	5,20	0,00

COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
5	0,00	2,45		6	1,75	2,45
7	3,45	2,45		8	5,20	2,45
9	0,00	6,00		10	1,75	6,00
11	3,45	6,00		12	5,20	6,00

QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Reg.Tamp. XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	Reg.Tamp. XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	4,00	Interpiano	SI	NO

PILASTRI IN ACCIAIO QUOTA 4 m

Filo N.ro	Sez. N.ro	Tipologia	Ang. (Grd)	dx (cm)	dy (cm)	Crit. N.ro	Tipo Elemento ai fini sismici
5	1934	TUBOQ100*100*3	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
8	1934	TUBOQ100*100*3	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
9	1934	TUBOQ100*100*3	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.
12	1934	TUBOQ100*100*3	0,00	0,00	0,00	101	SismoResist.

TRAVI IN C.A. ALLA QUOTA 0 m

		DATI GENERALI					QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI												
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elem. x il sisma	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann. kg/m	Tamp. kg/m	Ball. kg/m	Espl. kg/m	Tot. kg/m	Torc. kg	Orizz. kg/m	Assial kg/m	Ali %	Cr Nr	Cit Geo			
1	1	Tel.SismoRes.	0	5	7	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
3	1	Tel.SismoRes.	0	7	8	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
4	1	Tel.SismoRes.	0	8	12	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
5	1	Tel.SismoRes.	0	12	11	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
6	1	Tel.SismoRes.	0	11	10	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
7	1	Tel.SismoRes.	0	10	9	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
8	1	Tel.SismoRes.	0	9	5	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		

TRAVI IN ACCIAIO ALLA QUOTA 4 m

DATI GENERALI						QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI											
Trav N.ro	Sez. N.ro	Tipo Elemento fini sismici	Ang Grd	Fil in.	Fil fin	Q in. (m)	Q fin (m)	Dxi cm	Dyi cm	Dzi cm	Dxf cm	Dyf cm	Dzf cm	Pann	Tamp	Ball kg / m	Espl	Tot.	Torc kg	Orizz kg / m	Assia	Ali %	Cr N.ro		
1	1933	Tel.SismoRes.	0	5	6	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	101		
2	1933	Tel.SismoRes.	0	6	7	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	101		
3	1933	Tel.SismoRes.	0	7	8	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	101		
4	1933	Tel.SismoRes.	0	8	12	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0	0	101		
5	1933	Tel.SismoRes.	0	12	11	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
6	1933	Tel.SismoRes.	0	11	10	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
7	1933	Tel.SismoRes.	0	10	9	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101		
8	1933	Tel.SismoRes.	0	9	5	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0	0	101		
9	1933	Tel.SismoRes.	0	10	6	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	57	0	0	0	0	101		
10	1933	Tel.SismoRes.	0	11	7	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	57	0	0	0	0	101		
11	1933	Tel.SismoRes.	0	5	1	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0	0	101		
12	1933	Tel.SismoRes.	0	6	2	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	57	0	0	0	0	101		
13	1933	Tel.SismoRes.	0	7	3	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0	57	0	0	0	0	101		
14	1933	Tel.SismoRes.	0	8	4	4,00	4,00	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0	0	101		

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

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PESO STRUTTURALE	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,50	1,50	1,30	1,50	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	1,50	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CARICO TERMICO	0,00	0,90	1,50	-0,90	-1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3	4
PESO STRUTTURALE	1,00	1,00	1,00	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	1,00	0,00	1,00	0,00
CARICO TERMICO	0,60	1,00	-0,60	-1,00
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00	0,00	0,00	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2	3
PESO STRUTTURALE	1,00	1,00	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,00	1,00	1,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00
CARICO TERMICO	0,00	0,50	-0,50
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00	0,00	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
PESO STRUTTURALE	1,00
PERMAN.NON STRUTTURALE	1,00
Var.Coperture	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
CARICO TERMICO	0,00
SISMA DIREZ. GRD 0	0,00
SISMA DIREZ. GRD 90	0,00

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI

<i>Tratto</i>	: <i>Le aste adiacenti a setti e piastre vengono suddivise in sottoelementi per garantire la congruenza. Il numero di "TRATTO" identifica la posizione sequenziale del sottoelemento attuale a partire dall'estremo iniziale</i>
Filo in.	: <i>Filo iniziale</i>
Filo fin.	: <i>Filo finale</i>

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun estremo dell'asta:

Alt.	: <i>Altezza dell'estremità dell'asta dallo spiccato di fondazione</i>
Tx	: <i>Taglio lungo la direzione dell'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta (principale d'inerzia)</i>
Ty	: <i>Taglio lungo la direzione dell'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta</i>
N	: <i>Sforzo assiale</i>
Mx	: <i>Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'X' del sistema di riferimento locale di asta</i>
My	: <i>Momento agente con asse vettore parallelo all'asse 'Y' del sistema di riferimento locale di asta</i>
Mt	: <i>Momento torcente dell'asta (agente con asse vettore parallelo all'asse 'Z' locale)</i>

• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA SHELL

SISTEMA DI RIFERIMENTO LOCALE (s.r.l.): *Il sistema di riferimento locale dell'elemento shell è così definito:*

<i>Origine</i>	: <i>I° punto di inserimento dello shell</i>
Asse 1	: <i>Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo</i>
Piano12	: <i>Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento</i>
Asse 2	: <i>Asse Y nel s.r.l., ottenuto nel piano 12 con una rotazione antioraria di 90° dell'asse X intorno al punto origine, in modo che l'asse I-II si sovrapponga all'asse I-III con un angolo < 180°</i>
Asse 3	: <i>Asse Z nel s.r.l., ortogonale al piano 12, in modo da formare una terna destra con gli assi 1 e 2</i>

Le tensioni di lastra (S) sono costanti lungo lo spessore. Le tensioni di piastra (M) variano linearmente lungo lo spessore, annullandosi in corrispondenza del piano medio (diagramma emisimmetrico o "a farfalla"). I valori del tensore degli sforzi sono riferiti alla faccia positiva (superiore nel s.r.l.) di normale 3 (esempio: Xij tensione X agente sulla faccia di normale i e diretta lungo j).

Le altre grandezze descritte di seguito si riferiscono a ciascun nodo dell'elemento bidimensionale:

<i>Shell Nro</i>	: <i>numero dell'elemento bidimensionale</i>
nodo N.ro	: <i>numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono riferite le tensioni S di lastra e M piastra</i>
S11	: <i>tensione normale di lastra</i>
S22	: <i>tensione normale di lastra</i>
S12	: <i>tensione tangenziale di lastra (S12 = S21)</i>
M11	: <i>tensione normale di piastra sulla faccia positiva</i>
M22	: <i>tensione normale di piastra sulla faccia positiva</i>
M12	: <i>tensione tangenziale di piastra sulla faccia positiva</i>

□ SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

Filo Iniz./Fin.	: Sulla prima riga numero del filo del nodo iniziale, sulla seconda quello del nodo finale
Cotg Θ	: Cotangente Angolo del puntone compresso
Quota	: Sulla prima riga quota del nodo iniziale, sulla seconda quota del nodo finale
SgmT	: Pressione sul terreno per le travi di fondazione
AmpC	: Coefficiente di amplificazione dei carichi per le travi di elevazione
N/Nc	: 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
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% e_c%	: 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
s_t	: Pressione di contatto sul terreno in Kg/cm ² calcolata con i valori caratteristici delle azioni assumendo i coefficienti gamma pari ad uno. Nel caso di analisi sismica dinamica il valore dello spostamento sismico da combinare per il calcolo della pressione di contatto è ottenuto come la radice quadrata della somma dei quadrati dei singoli spostamenti modali.
Ac	: Coefficiente di amplificazione dei carichi statici per tenere in conto della verifica locale dell'asta a sisma verticale. Sostituisce il dato s_t per le aste di elevazione

• 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.

<i>Fili N.ro</i>	: 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
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:

<i>l</i>	: Lunghezza della trave
$\beta \cdot l$: Lunghezza libera di inflessione
clas.	: Classe di verifica della trave
Lmd	: Snellezza lambda
R%pf	: Rapporto di verifica per l'instabilità alla presso-flessione moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.32]. Sezione verificata per valori minori o uguali a 100
R%ft	: Rapporto di verifica per l'instabilità flessio-torsionale moltiplicato per 100 determinato dalla formula [C4.2.36]
Wmax	: Spostamento massimo
Wrel	: Spostamento relativo, depurato dalla traslazione rigida dei nodi
Wlim	: Spostamento limite

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
 $M_x V.Rd \rightarrow \sigma_{M_x}$: Tensione normale dovuta a momento M_x
 $M_y V.Rd \rightarrow \sigma_{M_y}$: Tensione normale dovuta a momento M_y
 $V_{xpl} Rd \rightarrow \tau_x$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_x
 $V_{ypl} Rd \rightarrow \tau_y$: Tensione tangenziale dovuta a taglio T_y
 $T Rd \rightarrow \tau_{M_t}$: Tensione tangenziale da momento torcente
 $f_y rid \rightarrow Rapp. Fless$: 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
 $clas. \rightarrow K_{cC}$: Coefficiente di instabilità di colonna ($K_{crit,c}$) determinato dalle formule del DM 2008 [4.4.15]
 $lmd \rightarrow K_{cM}$: Coefficiente di instabilità di trave ($K_{crit,m}$) determinato dalle formule del DM 2008 [4.4.12]
 $R\%pf \rightarrow R_x$: 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
 $R\%ft \rightarrow R_y$: 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/cm²
 σ_{cal} : Valore della tensione di calcolo in Kg/cm²
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

FREQUENZE E MASSE ECCITATE															
										Eccitat Totale	SISMA N.ro 1 Massa .72 Perc. .99	SISMA N.ro 2 Massa .71 Perc. .98	SISMA N.ro 3 Massa Perc.		
Modo N.ro	Pulsazione (rad/sec)	Periodo (sec)	Smorz Mod(%)	Sd/g SLO	Sd/g SLD	Sd/g SLV X	Sd/g SLV Y	Sd/g SLV Z	Sd/g SLC	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.	Massa Mod Ecc. (t)	Perc.
1	12,912	0,48660	5,0		0,041	0,035	0,035		0,233	0,54	0,75	0,00	0,00		
2	14,818	0,42402	5,0		0,047	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,69	0,96		
3	19,345	0,32480	5,0		0,062	0,036	0,036		0,233	0,18	0,24	0,00	0,00		
4	21,145	0,29715	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,00	0,00		
5	22,026	0,28526	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,01	0,01		
6	24,742	0,25394	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,00	0,00		
7	26,893	0,23363	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,01	0,01		
8	27,827	0,22580	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,00	0,00		
9	34,253	0,18343	5,0		0,068	0,036	0,036		0,233	0,00	0,00	0,00	0,00		
10	37,936	0,16562	5,0		0,068	0,036	0,036		0,230	0,00	0,00	0,00	0,00		
11	39,696	0,15828	5,0		0,068	0,036	0,036		0,224	0,00	0,00	0,01	0,01		
12	41,211	0,15246	5,0		0,068	0,038	0,038		0,219	0,00	0,00	0,00	0,00		

CARATT. MEDIA QUAD.: SISMA 0° ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t*m)	My (t*m)	Mt (t*m)
	5	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	5	4,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	5	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00
	8	4,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	8	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00
	9	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
	12	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
	5	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	8	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	4,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	9	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	3	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT. MEDIA QUAD.: SISMA 90° ASTE																
Tra tto	Filo In.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)	Filo Fin.	Alt. (m)	Tx (t)	Ty (t)	N (t)	Mx (t°m)	My (t°m)	Mt (t°m)
	5	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	5	4,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
	8	4,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
	9	4,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
	12	4,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
	5	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	12	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	12	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	5	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT. MEDIA QUAD.: SISMA 90° ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
5	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT. PESO PROPRIO: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
5	0,00	0,00	-0,10	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00
7	0,00	0,00	-0,03	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,05	0,00	0,00
8	0,00	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	12	0,00	0,00	-0,07	0,00	-0,01	0,00	0,00
12	0,00	0,00	-0,02	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	11	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
10	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
9	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,01
5	4,00	0,04	0,00	0,22	-0,01	0,12	0,00	0,00	5	0,00	-0,04	0,00	-0,26	0,00	0,06	0,00
8	4,00	-0,04	0,00	0,22	-0,01	-0,12	0,00	0,00	8	0,00	0,04	0,00	-0,26	0,00	-0,06	0,00
9	4,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,04	0,00	0,00	9	0,00	-0,02	0,00	-0,10	0,01	0,02	0,00
12	4,00	-0,02	0,00	0,06	0,00	-0,04	0,00	0,00	12	0,00	0,02	0,00	-0,10	0,01	-0,02	0,00
5	4,00	0,00	0,14	0,04	-0,12	0,00	-0,01	0,00	6	4,00	0,00	-0,12	-0,04	-0,11	0,00	0,01
6	4,00	0,00	0,01	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,01	-0,04	-0,10	0,00	0,00
7	4,00	0,00	-0,12	0,04	0,11	0,00	0,01	0,00	8	4,00	0,00	0,14	-0,04	0,12	0,00	-0,01
8	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,05	0,00	-0,01	0,00	12	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,01
12	4,00	0,00	0,05	0,02	-0,04	0,00	0,01	0,00	11	4,00	0,00	-0,03	-0,02	-0,03	0,00	-0,01
11	4,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	10	4,00	0,00	0,01	-0,02	-0,04	0,00	0,00
10	4,00	0,00	-0,03	0,02	0,03	0,00	-0,01	0,00	9	4,00	0,00	0,05	-0,02	0,04	0,00	0,01
9	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	5	4,00	0,00	0,04	0,00	0,05	0,00	-0,01
10	4,00	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	6	4,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,00	-0,01
11	4,00	0,00	0,03	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	7	4,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,00	0,01
5	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,00	0,00	0,06	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	2	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,00	0,00	0,06	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	3	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	4	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT. SOVRACCARICO PERMAN.: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
5	0,00	0,00	0,04	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00
8	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,09	0,00	0,00
12	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
10	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,09	0,00	0,00	0,00	5	0,00	0,00	-0,04	0,00	-0,09	0,00	0,00
5	4,00	0,01	0,04	0,00	-0,07	0,02	-0,01	0,00	5	0,00	-0,01	-0,04	0,00	-0,09	0,01	0,01
8	4,00	-0,01	0,04	0,00	-0,07	-0,02	0,01	0,00	8	0,00	0,01	-0,04	0,00	-0,09	-0,01	-0,01
9	4,00	0,00	0,04	0,04	-0,07	0,01	0,00	0,00	9	0,00	0,00	-0,04	-0,04	-0,09	0,00	0,00
12	4,00	0,00	0,04	0,04	-0,07	-0,01	0,00	0,00	12	0,00	0,00	-0,04	-0,04	-0,09	0,00	0,00
5	4,00	-0,05	0,02	0,02	-0,02	-0,03	-0,01	0,00	6	4,00	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	0,01
6	4,00	-0,03	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	7	4,00	-0,03	0,00	-0,03	-0,02	0,00	0,00
7	4,00	0,00	-0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	8	4,00	-0,05	0,02	-0,02	0,02	0,03	-0,01
8	4,00	-0,01	-0,03	0,01	0,05	-0,02	0,00	0,00	12	4,00	0,01	0,04	-0,01	0,06	-0,02	0,00
12	4,00	0,03	0,01	-0,01	-0,01	0,02	0,01	0,00	11	4,00	-0,03	-0,01	0,01	-0,01	0,02	-0,01
11	4,00	0,00	0,00	-0,02	0,01	-0,01	0,00	0,00	10	4,00	0,00	0,00	0,02	-0,01	0,01	0,00
10	4,00	-0,03	-0,01	-0,01	0,01	-0,02	-0,01	0,00	9	4,00	0,03	0,01	0,01	0,01	-0,02	0,01
9	4,00	0,01	0,04	0,01	-0,06	0,02	0,00	0,00	5	4,00	-0,01	-0,03	-0,01	-0,05	0,02	0,00
10	4,00	0,01	0,01	0,03	-0,01	0,01	0,00	0,00	6	4,00	-0,01	0,01	-0,03	0,01	0,01	0,00
11	4,00	-0,01	0,01	0,03	-0,01	-0,01	0,00	0,00	7	4,00	0,01	0,01	-0,03	0,01	-0,01	0,00
5	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	2	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	3	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	4	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

CARATT. Var.Coperture: ASTE																
Tra	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt	Filo	Alt.	Tx	Ty	N	Mx	My	Mt
tto	In.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)	Fin.	(m)	(t)	(t)	(t)	(t*m)	(t*m)	(t*m)
	5	0,00	0,00	-0,10	0,00	-0,06	0,00	0,00	7	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00
	7	0,00	0,00	-0,04	0,00	-0,04	0,00	0,00	8	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,06	0,00	0,00
	8	0,00	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,01	12	0,00	0,00	-0,05	0,00	-0,01	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00	0,00	11	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	10	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
	10	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	-0,05	0,00	0,01	0,00	0,00	5	0,00	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,01
	5	4,00	0,05	0,00	0,26	-0,02	0,15	0,00	5	0,00	-0,05	0,00	-0,26	0,00	0,07	0,00
	8	4,00	-0,05	0,00	0,26	-0,02	-0,15	0,00	8	0,00	0,05	0,00	-0,26	0,00	-0,07	0,00
	9	4,00	0,02	0,00	0,05	0,00	0,04	0,00	9	0,00	-0,02	0,00	-0,05	0,01	0,02	0,00
	12	4,00	-0,02	0,00	0,05	0,00	-0,04	0,00	12	0,00	0,02	0,00	-0,05	0,01	-0,02	0,00
	5	4,00	0,00	0,17	0,05	-0,15	0,00	-0,02	6	4,00	0,00	-0,17	-0,05	-0,14	0,00	0,02
	6	4,00	0,00	0,00	0,05	0,13	0,00	0,00	7	4,00	0,00	0,00	-0,05	-0,13	0,00	0,00
	7	4,00	0,00	-0,17	0,05	0,14	0,00	0,02	8	4,00	0,00	0,17	-0,05	0,15	0,00	-0,02
	8	4,00	0,00	0,05	0,00	-0,05	0,00	-0,01	12	4,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00	0,01
	12	4,00	0,00	0,04	0,02	-0,04	0,00	0,01	11	4,00	0,00	-0,04	-0,02	-0,03	0,00	-0,01
	11	4,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	10	4,00	0,00	0,00	-0,02	-0,04	0,00	0,00
	10	4,00	0,00	-0,04	0,02	0,03	0,00	-0,01	9	4,00	0,00	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,01
	9	4,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	5	4,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	-0,01
	10	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,01	0,00	0,01	6	4,00	0,00	0,08	0,00	0,09	0,00	-0,01
	11	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,01	0,00	-0,01	7	4,00	0,00	0,08	0,00	0,09	0,00	0,01
	5	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,05	0,00	0,00	1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,00	0,00	0,08	0,00	-0,10	0,00	0,00	2	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	4,00	0,00	0,08	0,00	-0,10	0,00	0,00	3	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	4,00	0,00	0,04	0,00	-0,05	0,00	0,00	4	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Ctgθ	t	Alt	c	mb		(t°m)	Ultimo	/d	100	100	sup	inf	mb	(t)	(t)	(t°m)	(t)	(t)	(t°m)	(t°m)	Cls	Sta	cmq	Pas	Lun	Fi
5	0,00	1	1	2	1,3	-0,2	13,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,2	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	1	1	0,0	16	27	8
7	0,00	30	3	2	1,3	-0,2	16,4	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,1	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	0	1	0,0	21	292	8
2.43		30	5	2	1,3	-0,1	28,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,1	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
7	0,00	1	1	2	1,3	-0,1	21,6	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,1	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
8	0,00	30	3	2	1,3	-0,2	13,1	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,1	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	0	1	0,0	21	122	8
2.43		30	5	2	1,3	-0,2	13,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,2	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	1	1	0,0	16	27	8
8	0,00	1	1	4	1,3	0,1	20,6	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,5	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	3	3	0,0	16	27	8
12	0,00	30	3	2	1,3	-0,2	18,7	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,3	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	2	3	0,0	21	302	8
2.43		30	5	2	1,3	-0,1	22,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,2	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	1	1	0,0	16	27	8
12	0,00	1	1	2	1,3	-0,1	32,2	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,1	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
11	0,00	30	3	2	1,3	-0,1	30,7	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	0	0	0,0	21	122	8
2.43		30	5	2	1,3	-0,1	46,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
11	0,00	1	1	2	1,3	0,0	59,4	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
10	0,00	30	3	2	1,3	0,0	81,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	0	0	0,0	21	117	8
2.43		30	5	2	1,3	0,0	59,4	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
10	0,00	1	1	2	1,3	-0,1	46,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
9	0,00	30	3	2	1,3	-0,1	30,7	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	0	0	0,0	21	122	8
2.43		30	5	2	1,3	-0,1	32,2	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,1	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	0	0	0,0	16	27	8
9	0,00	1	1	2	1,3	-0,1	22,3	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	-0,2	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	1	1	0,0	16	27	8
5	0,00	30	3	2	1,3	-0,2	18,7	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,3	0,0	10,8	10,8	2,4	0,0	2	3	0,0	21	302	8
2.43		30	5	4	1,3	0,1	20,6	17	100	20	3,1	3,1	1	0,0	0,4	0,0	14,2	14,2	3,2	0,0	3	3	0,0	16	27	8

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO																			
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																			
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg°m)	MySd (kg°m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg°m)	N Rd kg	MxV.Rd kg°m	MyV.Rd kg°m	VxpRd Kg	VypRd Kg	T Rd kg°m	fy rid Kg/cm²	Rap %	
Sez.N. 934	5	4,00		2	-678	-139	399	149	66	-9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	28	
TUBOQ100*1	qn=	0		4	-701	-4	104	145	70	-9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	3	
Asta: 8	5	0,00		2	-725	127	-199	149	66	-9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	11	
Instab.:l=	400,0	β°l=	400,0		-725	57	162	clas.=	1	lmd=	101	R°pf=	30	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,73	0,45	1,60 cm
Sez.N. 934	8	4,00		2	-678	-139	-399	-149	66	9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	28	
TUBOQ100*1	qn=	0		4	-701	-4	-104	-145	70	9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	3	
Asta: 9	8	0,00		2	-725	127	199	-149	66	9	25877	939	939	7470	7470	729	2238	11	
Instab.:l=	400,0	β°l=	400,0		-725	57	162	clas.=	1	lmd=	101	R°pf=	30	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,73	0,45	1,60 cm
Sez.N. 934	9	4,00		2	-222	-96	139	53	51	-7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	6	
TUBOQ100*1	qn=	0		4	-246	3	37	49	47	-7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	1	
Asta: 10	9	0,00		2	-270	106	-72	53	51	-7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	4	
Instab.:l=	400,0	β°l=	400,0		-270	42	56	clas.=	1	lmd=	101	R°pf=	13	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,73	0,16	1,60 cm
Sez.N. 934	12	4,00		2	-222	-96	-139	-53	51	7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	6	
TUBOQ100*1	qn=	0		4	-246	3	-37	-49	47	7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	1	
Asta: 11	12	0,00		2	-270	106	72	-53	51	7	25877	939	939	7470	7470	729	2238	4	
Instab.:l=	400,0	β°l=	400,0		-270	42	56	clas.=	1	lmd=	101	R°pf=	13	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,73	0,16	1,60 cm
Sez.N. 933	5	4,00		2	-166	-419	-39	-76	462	-51	20505	679	476	4440	7399	428	2238	46	
TUBOQ100*6	qn=	30		4	-162	358	24	1	447	-52	20505	679	476	4440	7399	428	2238	35	
Asta: 12	6	4,00		4	-162	381	24	3	446	-52	20505	679	476	4440	7399	428	2238	39	
Instab.:l=	175,0	β°l=	122,5		-166	419	39	clas.=	1	lmd=	49	R°pf=	71	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	2,18	0,07	0,70 cm
Sez.N. 933	6	4,00		4	-174	359	3	-38	8	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	35	
TUBOQ100*6	qn=	30		4	-174	362	20	0	0	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	36	
Asta: 13	7	4,00		4	-174	359	3	38	-8	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	35	
Instab.:l=	170,0	β°l=	119,0		-174	362	18	clas.=	1	lmd=	48	R°pf=	58	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	2,52	0,35	0,68 cm
Sez.N. 933	7	4,00		4	-162	381	24	-3	-446	52	20505	679	476	4440	7399	428	2238	39	
TUBOQ100*6	qn=	30		4	-162	336	24	1	-447	52	20505	679	476	4440	7399	428	2238	32	
Asta: 14	8	4,00		2	-166	-419	-39	76	-462	51	20505	679	476	4440	7399	428	2238	46	
Instab.:l=	175,0	β°l=	122,5		-166	419	39	clas.=	1	lmd=	49	R°pf=	71	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	2,18	0,07	0,70 cm
Sez.N. 933	8	4,00		2	-9	-65	-30	-16	91	-20	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3	
TUBOQ100*6	qn=	-36		10	-9	20	-16	-13	0	-6	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1	
Asta: 15	12	4,00		3	-13	-68	24	-14	-63	-8	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3	
Instab.:l=	355,0	β°l=	248,5		-8	62	10	clas.=	1	lmd=	100	R°pf=	11	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,17	0,05	1,42 cm
Sez.N. 933	12	4,00		2	-37	-120	35	41	133	34	20505	679	476	4440	7399	428	2238	7	
TUBOQ100*6	qn=	-7		2	-37	-4	-2	41	124	34	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0	
Asta: 16	11	4,00		4	-33	103	-37	41	116	33	20505	679	476	4440	7399	428	2238	6	
Instab.:l=	175,0	β°l=	122,5		-37	90	15	clas.=	1	lmd=	49	R°pf=	17	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	1,03	0,02	0,70 cm
Sez.N. 933	11	4,00		4	-21	125	-16	0	8	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	6	
TUBOQ100*6	qn=	-7		4	-21	128	-16	0	0	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	7	
Asta: 17	10	4,00		4	-21	125	-16	0	-8	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	6	
Instab.:l=	170,0	β°l=	119,0		-21	128	16	clas.=	1	lmd=	48	R°pf=	22	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	1,15	0,13	0,68 cm
Sez.N. 933	10	4,00		4	-33	103	-37	-41	-116	-33	20505	679	476	4440	7399	428	2238	6	
TUBOQ100*6	qn=	-7		2	-37	-10	0	-41	-125	-34	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0	
Asta: 18	9	4,00		2	-37	-120	35	-41	-133	-34	20505	679	476	4440	7399	428	2238	7	
Instab.:l=	175,0	β°l=	122,5		-37	90	15	clas.=	1	lmd=	49	R°pf=	17	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	1,03	0,02	0,70 cm
Sez.N. 933	9	4,00		3	-13	-68	24	14	63	8	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3	
TUBOQ100*6	qn=	-36		12	-9	20	-16	13	-1	6	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1	
Asta: 19	5	4,00		2	-9	-65	-30	16	-91	20	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3	
Instab.:l=	355,0	β°l=	248,5		-13	68	10	clas.=	1	lmd=	100	R°pf=	12	R°ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,17	0,05	1,42 cm
Sez.N. 933	10	4,00		2	-41	-34	22	12	109	22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1	
TUBOQ100*6	qn=	-64		4	-41	32	7	12	-1	22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1	
Asta: 20	6	4,00		2	-41	-222	-21	12	-215	22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	16	

STAMPA PROGETTO S.L.U. - AZIONI S.L.V. - ACCIAIO																				
VERIFICHE ASTE IN ACCIAIO 3D																				
DATI DI ASTA	Fili N.ro	Quota (m)	Tra tto	Cmb N.r	N Sd (kg)	MxSd (kg*m)	MySd (kg*m)	VxSd (kg)	VySd (kg)	T Sd (kg*m)	N Rd kg	MxV.Rd kg*m	MyV.Rd kg*m	VxplRd Kg	VyplRd Kg	T Rd kg*m	fy rid Kg/cmq	Rap %		
Instab.:l=	355,0	β*l=	248,5		-41	222		9	clas.=	1	lmd=	100	R%pf=	35	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	2,03	0,10	1,42 cm
Sez.N. 933	11	4,00	2	-41	-34	-22	-12	109	-22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1			
TUBOQ100*6	qn=	-64	4	-41	32	-7	-12	-1	-22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	1			
Asta: 21	7	4,00	2	-41	-222	21	-12	-215	-22	20505	679	476	4440	7399	428	2238	16			
Instab.:l=	355,0	β*l=	248,5		-41	222		9	clas.=	1	lmd=	100	R%pf=	35	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	2,03	0,10	1,42 cm
Sez.N. 933	5	4,00	4	0	-152	0	0	124	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	8			
TUBOQ100*6	qn=	-36	11	1	-54	0	0	45	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	2			
Asta: 22	1	4,00	12	-1	0	0	0	-1	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0			
Instab.:l=	245,0	β*l=	171,5		0	0		0	clas.=	1	lmd=	0	R%pf=	0	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,88	0,10	0,98 cm
Sez.N. 933	6	4,00	4	0	-273	0	0	223	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	22			
TUBOQ100*6	qn=	-64	11	1	-86	0	0	71	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3			
Asta: 23	2	4,00	12	-1	0	0	0	0	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0			
Instab.:l=	245,0	β*l=	171,5		-1	88	2	clas.=	1	lmd=	69	R%pf=	13	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	4,76	0,17	0,98 cm	
Sez.N. 933	7	4,00	4	0	-273	0	0	223	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	22			
TUBOQ100*6	qn=	-64	13	1	-86	0	0	71	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	3			
Asta: 24	3	4,00	13	1	0	0	0	0	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0			
Instab.:l=	245,0	β*l=	171,5		-1	88	2	clas.=	1	lmd=	69	R%pf=	13	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	4,76	0,17	0,98 cm	
Sez.N. 933	8	4,00	4	0	-152	0	0	124	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	8			
TUBOQ100*6	qn=	-36	13	1	-54	0	0	45	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	2			
Asta: 25	4	4,00	13	1	0	0	0	1	0	20505	679	476	4440	7399	428	2238	0			
Instab.:l=	245,0	β*l=	171,5		0	0	0	clas.=	1	lmd=	0	R%pf=	0	R%ft=	0	Wmax/rel/lim=	0,88	0,10	0,98 cm	

STAMPA VERIFICHE S.L.E. FONDAZIONE																				
			FESSURAZIONE								FRECCHE		TENSIONI							
Filo In fi	Quota In Fi	Tra tto	Combi Caric	Fessu. mm lim cal	dist mm	Con cio	Com bin	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)	Frecce mm limite calc	Com bin	Combinaz Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co nc	Comb	Mf X (t*m)	Mf Y (t*m)	N (t)
5	0,00		Rara										Rara cls	120,0	5,9	2	1	-0,2	0,0	0,0
7	0,00		Freq	0,4	0,000	0	2	2	-0,1	0,0	0,0		Rara fer	3600	209	2	1	-0,2	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	2	1	-0,1	0,0	0,0		Perm cls	90,0	2,6	2	1	-0,1	0,0	0,0
7	0,00		Rara										Rara cls	120,0	6,1	4	1	-0,2	0,0	0,0
8	0,00		Freq	0,4	0,000	0	4	2	-0,1	0,0	0,0		Rara fer	3600	216	4	1	-0,2	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	4	1	-0,1	0,0	0,0		Perm cls	90,0	2,8	4	1	-0,1	0,0	0,0
8	0,00		Rara										Rara cls	120,0	4,3	3	1	-0,1	0,0	0,0
12	0,00		Freq	0,4	0,000	0	1	3	0,1	0,0	0,0		Rara fer	3600	150	3	1	-0,1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	1	1	0,1	0,0	0,0		Perm cls	90,0	3,5	1	1	0,1	0,0	0,0
12	0,00		Rara										Rara cls	120,0	2,6	2	1	-0,1	0,0	0,0
11	0,00		Freq	0,4	0,000	0	2	2	0,0	0,0	0,0		Rara fer	3600	91	2	1	-0,1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	2	1	0,0	0,0	0,0		Perm cls	90,0	1,8	2	1	0,0	0,0	0,0
11	0,00		Rara										Rara cls	120,0	1,3	5	1	0,0	0,0	0,0
10	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	2	0,0	0,0	0,0		Rara fer	3600	47	5	1	0,0	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	0,0	0,0	0,0		Perm cls	90,0	1,1	5	1	0,0	0,0	0,0
10	0,00		Rara										Rara cls	120,0	2,6	4	1	-0,1	0,0	0,0
9	0,00		Freq	0,4	0,000	0	4	2	0,0	0,0	0,0		Rara fer	3600	91	4	1	-0,1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	3	1	0,0	0,0	0,0		Perm cls	90,0	1,8	3	1	0,0	0,0	0,0
9	0,00		Rara										Rara cls	120,0	4,3	3	1	-0,1	0,0	0,0
5	0,00		Freq	0,4	0,000	0	5	3	0,1	0,0	0,0		Rara fer	3600	150	3	1	-0,1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,000	0	5	1	0,1	0,0	0,0		Perm cls	90,0	3,5	5	1	0,1	0,0	0,0

MARSALA, 02/12/2013

Il Progettista