



# Comune di Rosolini

Provincia di Siracusa

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
CENTRO COMUNALE DI RACCOLTA  
DIFFERENZIATA NEL COMUNE DI ROSOLINI  
— ESECUTIVO —*

*PROGETTISTA*

*Dott. Ing. Corrado Gugliotta*

*OGGETTO*

CALCOLI STRUTTURALI IN C.A. MURO DI  
SOSTEGNO

*SCALA*

**IL PROGETTISTA**

*Tav.:*

*R3.2*

*Rev. 3*

**DATA:**

*Luglio 2016*

Il Responsabile del Procedimento  
(Geom. Giuseppe Vindigni)

## Sommario

RELAZIONE GENERALE – DICHIARAZIONE CONGIUNTA COMMITTENTE - PROGETTISTA.....	2
RELAZIONE DI CALCOLO.....	10
SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE.....	17
VALUTAZIONE DEI RISULTATI E GIUDIZIO MOTIVATO SULLA LORO ACCETTABILITÀ.....	20
PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO .....	20
RELAZIONE SUI MATERIALI.....	21

## RELAZIONE GENERALE – DICHIARAZIONE CONGIUNTA COMMITTENTE - PROGETTISTA

PROGETTO: COSTRUZIONE DI UN MURO IN C.A. DI SOSTEGNO ALLE TERRE DA REALIZZARSI NEL CENTRO COMUNALE DI RACCOLTA DIFFERENZIATA A ROSOLINI (SR)

Il sottoscritto dott. ing. CORRADO GUGLIOTTA nella qualità di progettista delle strutture ed il Geom. Giuseppe Vindigni, nella qualità di R.U.P., 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

L'opera in oggetto riguardano la realizzazione di un muro di sostegno a contenimento delle terre a seguito di scavo di sbancamento per il livellamento dell'area.

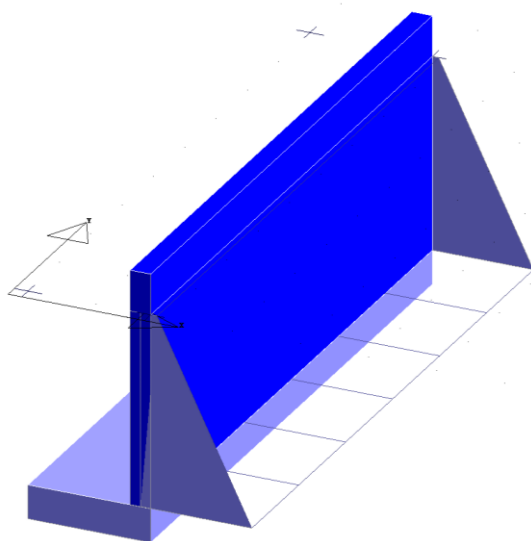
Esso, verrà realizzato in setti e piastre in c.a. e la geometria è la seguente:

La forma è irregolare e segue l'andamento del terreno, con un'altezza massima di 3,45 e altezza terrapieno di ml. 2,85 massimo.

La lunghezza complessiva è di 93,00 mt. e si sviluppa da una quota di 0,70, una quota massima di 3,45 ed una quota finale di mt. 2,00 dal p.c.

Gli elementi strutturali sono costituiti da:

- fondazione costituita da una piastra in c.a. dalla sezione di cm. 150 x 50, con magrone di sottofondazione dallo spessore di cm. 10.
- muro di sostegno costituito da un setto in c.a. dello spessore di cm. 30.



**I calcoli e le verifiche sono state effettuate considerando la massima altezza del muro che è di mt. 3,45 ed uno sviluppo di mt. 9,00.**

## DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Rosolini (SR).

Il lotto su cui insisterà l'opera si presenta pianeggiante.

Geograficamente l'area in esame è a quota di circa 170 m s.l.m. e rientra nel margine sud – orientale dell'altopiano Ibleo che dal punto di vista geologico – strutturale viene considerato come zona di Avampaese.

Dai sondaggi geognostici è risultata una successione litostratigrafica costituita da:

Terreno vegetale fino alla profondità media di mt. 0,40;

Materiale di alterazione superficiale fino ad una profondità di mt. 1,10;

calcareniti debolmente marnosi fino ad una profondità di mt. 1,80;

calcareniti ben cementate mediamente fratturate fino ad una profondità di mt. 2,40;

calcareniti ben cementate oltre la profondità di mt. 2,40 e fino a mt. 10.

**L'area è stata oggetto di scavo di sbancamento e di livellamento** come si evince dalla documentazione fotografica allegata al presente progetto, per un'altezza di almeno mt. 2,50 nella parte dove deve essere realizzata l'opera, per cui, la posa delle fondazioni avverrà ad una profondità di mt. 0,45 dall'attuale p.c..

Fatta la predetta premessa, e dallo studio geologico effettuato dal Professionista succitato, le caratteristiche del terreno di fondazione sono le seguenti:

L'area non é interessata da manufatti, canali o sottoservizi che possano influenzare le fondazioni.

La natura e le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, rendono possibile la realizzazione di fondazioni dirette.

In particolare, la fondazione è costituita da una piastra in c.a. dalla sezione di cm. 150 x 50, con magrone di sottofondazione dallo spessore di cm. 10, Le fondazioni non sono interessate da nessuna falda acquifera, perché la stessa si rinviene a quote superiori a -10 mt. dal p.c..

Dalle indagini geofisiche allegate alla presente, si evince che il suolo di fondazione, considerata una **Vita nominale** della struttura  $\geq 50$  anni, ricade in **Categoria "A"** ed un coefficiente topografico **St.= 1**, ma che cautelativamente per i nostri calcoli considereremo la **categoria del suolo di tipo "B"**.

Tutte le altre caratteristiche geologiche e considerate nel nostro progetto, sono riportate nella relazione geologica redatta dal geologo incaricato.

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

## **- 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 quando 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

<b>Categoria/Azione variabile</b>	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
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 $\leq 30$ 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 $\leq 1000$ 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  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  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/m<sup>2</sup>]
- 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 <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]	$H_k$ [kN/m]
A	<b>Ambienti ad uso residenziale.</b> 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	<b>Uffici.</b> 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	<b>Ambienti suscettibili di affollamento</b> 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	<b>Ambienti ad uso commerciale.</b> Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	<b>Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale.</b> 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	<b>Rimesse e parcheggi.</b> 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	<b>Coperture e sottotetti</b> 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  $\leq 150$  mm  $\pm 5$  mm
- Per dimensioni  $\leq 400$  mm  $\pm 15$  mm
- Per dimensioni  $\geq 2500$  mm  $\pm 30$  mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

## DURABILITÀ

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (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.

IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE

## 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.

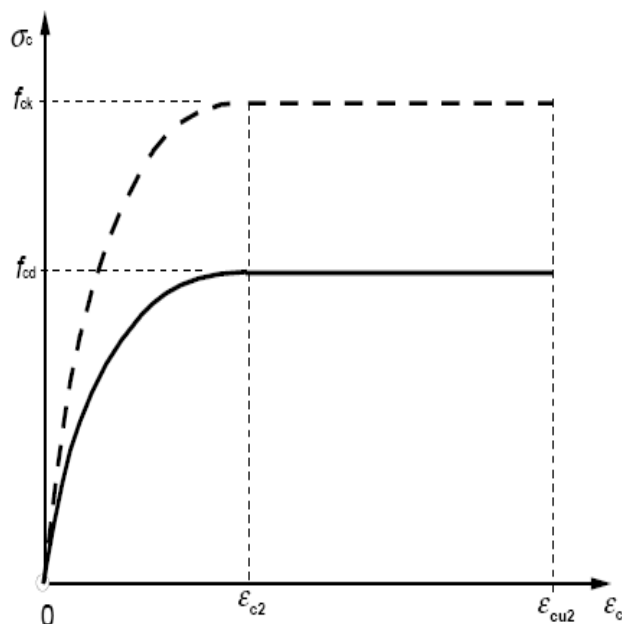
Nel caso delle strutture isolate alla base gli isolatori vengono modellati come elementi a due nodi a comportamento elasto-viscoso deformabili sia a taglio che assialmente.

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:

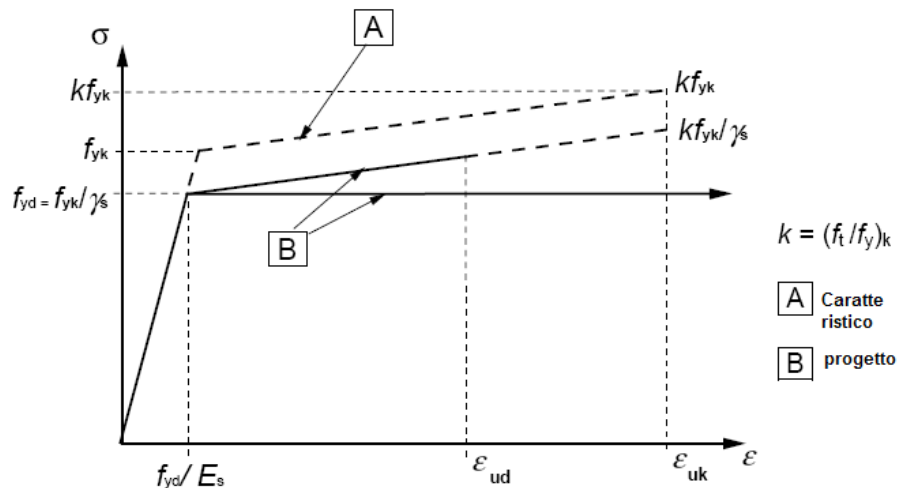
- **LEGAME PARABOLA RETTANGOLO PER IL CALCESTRUZZO**



**Legame costitutivo di progetto del calcestruzzo**

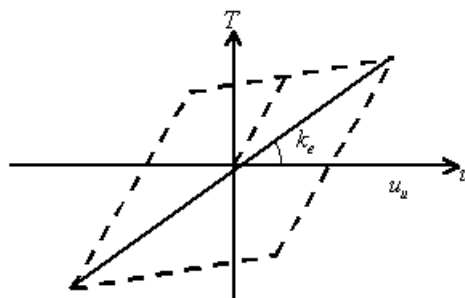
*Il valore  $\varepsilon_{cu2}$  nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.*

**- LEGAME ELASTICO PREFETTAMENTE PLASTICO O INCRUDENTE O DUTTILITA' LIMITATA PER L'ACCIAIO**



**Legame costitutivo di progetto acciaio per c.a.**

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



### Legame costitutivo isolatori

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

## • 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  $\gamma_{Gi}$  e  $\gamma_{Qj}$  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  $\Psi_{2j}$  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, ma non è il nostro caso.

### **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 non è stato considerato perché ritenuto trascurabile nella zona in oggetto.

### **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.

## SOFTWARE UTILIZZATI –TIPO DI ELABORATORE

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14.01.2008 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica si è effettuata una analisi dinamica modale.

**SOFTWARE UTILIZZATO :** CDSWin versione 2015 con licenza chiave n° 10183 prodotto dalla :

***S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.***

***Via Tre Torri n°11 – Compl. Tre Torri***

***95030 Sant'Agata li Battiati (CT).***

**ELABORATORE UTILIZZATO :**

MARCA	DELL
MODELLO	STUDIO 1555
PROCESSORE	INTEL CORE2 DUO
RAM	4 GB
S.O.	Windows 7
VERSIONE	HOME PREMIUM

### 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.

## ITER PROCEDURALE DI CALCOLO

Il calcolo della struttura in oggetto è stato redatto seguendo un ben determinato iter che ha prodotto i relativi esiti positivi per quanto riguarda la verifica della struttura così come richiesto dalla normativa citata. Le fasi progettuali sono descritte in seguito.

Elaborato il **progetto architettonico di massima** ed individuate le parti strutturali da considerare per la realizzazione dell'opera, si sono attesi i **risultati geologici** redatti dal tecnico abilitato, affinché si valutassero i **dati geotecnici** interessati al sito.

Considerati attendibili i risultati geotecnici del Geologo, si è proceduto ad eseguire la **fase di input** della struttura, con le scelte progettuali succitate e verificando il **punto 7.2.2** della Normativa riguardo la **regolarità strutturale**. Dalle verifiche effettuate si è dedotto che la struttura è **regolare in pianta ma non regolare in altezza**.

I **materiali da costruzione** utilizzati nei nostri calcoli sono:

- Calcestruzzo per strutture in C.A. classe C25/30;
- Acciaio per cemento armato B450C.

Si specifica che detti materiali devono seguire le prescrizioni imposte dal Cap. 11 del D.M. 14.01.2008 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

Concluso l'input della struttura si è proceduto ad effettuare una prima verifica scegliendo come fase sismica quella dinamica secondo la normativa agli S.L.U. imposta dal D.M. 2008 e si è constatato che **la struttura verificava agli S.L.U. ed agli S.L.E..**

Successivamente si è proceduto a stampare i risultati di calcolo e di verifica per la loro valutazione come successivamente descritto e si è potuto constatare che veniva rispettata anche la **gerarchia delle resistenze**.

Conclusa la fase di calcolo e verifica della struttura è stata eseguita un'ulteriore **valutazione dei risultati** come di seguito descritta.

## **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.

## RELAZIONE SUI MATERIALI

### ACCIAIO PER GETTI

L'acciaio da cemento armato ordinario comprende:

- barre d'acciaio tipo B450C ( $6 \text{ mm} < \varnothing < 40 \text{ mm}$ ), rotoli tipo B450C ( $6 \text{ mm} < \varnothing < 16 \text{ mm}$ );
- prodotti raddrizzati ottenuti da rotoli con diametri  $< 16 \text{ mm}$  per il tipo B450C; - reti elettrosaldate ( $6 \text{ mm} < \varnothing < 12 \text{ mm}$ ) tipo B450C;
- tralicci elettrosaldati ( $6 \text{ mm} < \varnothing < 12 \text{ mm}$ ) tipo B450C;

Ognuno di questi prodotti deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M.14/01/2008, che specifica le caratteristiche tecniche che devono essere verificate, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

### **Requisiti**

#### Saldabilità e composizione chimica

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Tab. 1.4 – Valori max di composizione chimica secondo D.M. 14/01/2008

Tipo di Analisi	CARBONIO <sup>a</sup> %	ZOLFO %	FOSFORO %	AZOTO <sup>b</sup> %	RAME %	CARBONIO EQUIVALENTE <sup>a</sup> %
Analisi su colata	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Analisi sul prodotto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa.

b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.

#### Proprietà meccaniche

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).

Tab. 1.5 – Proprietà meccaniche secondo il D.M. 14/01/2008.

Proprietà	Valore caratteristico
$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq$ 450 a
$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\geq$ 540 a
$f_t/f_y$	$\geq$ 1,15 b
	$\leq$ 1,35 b
Agt (%)	$\geq$ 7,5 b
$f_y/f_{y,nom}$	$\leq$ 1,25 b
a valore caratteristico con $p = 0,95$	
b valore caratteristico con $p = 0,90$	

In aggiunta a quanto sopra riportato si possono richiedere le seguenti caratteristiche aggiuntive Tipo SISMIC.

Tab. 1.6 – Proprietà aggiuntive

Proprietà	Requisito
Resistenza a fatica assiale*	2 milioni di cicli
Resistenza a carico ciclico**	3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %)
Idoneità al raddrizzamento dopo piega	Mantenimento delle proprietà meccaniche
Controllo radiometrico	superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000
	* = in campo elastico
	* * = in campo plastico

Prova di piega e raddrizzamento

In accordo con quanto specificato nel D.M. 14/01/2008, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Tab.1.7 – Diametri del mandrino ammessi per la prova di piega e raddrizzamento

Diametro nominale (d) mm	Diametro massimo del mandrino
$\emptyset < 12$	4d
$12 < \emptyset < 16$	5d
$16 < \emptyset < 25$	8d
$25 < \emptyset < 40$	10d

**Resistenza a fatica in campo elastico**

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo.

La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione  $s_{max}$  sarà 270 N/mm<sup>2</sup> (0,6  $f_{y,nom}$ ). L'intervallo delle tensioni, 2a deve essere pari a 150 N/mm<sup>2</sup> per le barre dritte o ottenute da rotolo e 100 N/mm<sup>2</sup> per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a  $2 \times 10^6$ .

#### Resistenza a carico ciclico in campo plastico.

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc.).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

Tab. 1.8 – Prova carico ciclico in relazione al diametro

<b>Diametro nominale (mm)</b>	<b>Lunghezza libera</b>	<b>Deformazione (%)</b>
$d < 16$	5	$d \pm 4$
$16 < 25$	10	$d \pm 2,5$
$25 < d$	15	$d \pm 1,5$

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da flessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

#### Diametri e sezioni equivalenti

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 14/01/2008.

Tab. 1.9 – Diametri nominali e tolleranze

<b>Diametro nominale (mm)</b>	<b>Da 6 a <math>\leq 8</math></b>	<b>Da <math>&gt; 8</math> a <math>\leq 50</math></b>
Tolleranza in % sulla sezione	$\pm 6$	$\pm 4,5$

#### Aderenza e geometria superficiale

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 14/01/2008. L'indice di aderenza  $I_r$  deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 14/01/2008. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Tab. 1. 10 – Valori dell'indice  $I_r$  in funzione del diametro

<b>Diametro nominale (mm)</b>	<b><math>I_r</math></b>
$5 \leq \varnothing \leq 6$	$\geq 0.048$
$6 < \varnothing \leq 8$	$\geq 0.055$
$8 < \varnothing \leq 12$	$\geq 0.060$
$\varnothing > 12$	$\geq 0.065$



## **Controlli sull'acciaio**

### Controllo della documentazione

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008. Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell'“Attestato di Qualificazione” rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geo-metriche dei prodotti previste dal D.M. 14/01/2008.

Inoltre può essere richiesta la seguente documentazione aggiuntiva :

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli “Attestati di Qualificazione” dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una

specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

### Controllo di accettazione

Il Direttore dei Lavori è obbligato ad eseguire i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008 al punto 11.3.2.10.4.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data

di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento. Tab. 1.11 – Valori limite per prove acciaio

Caratteristica	Valore Limite	Note
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450 – 25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450x(1.25+0.02)] N/mm <sup>2</sup>
Agt minimo	≥ 6.0%	Per acciai laminati a caldo
Rottura/snervamento laminati a caldoPiegamento/raddrizzamento	1.13 < $f_t/f_y$ < 1.37 assenza di cricche	Per acciai Per tutti

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere

all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere re-spinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100\*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

I controlli in cantiere sono facoltativi quando il prodotto utilizzato proviene da un Centro di trasformazione o luogo di lavorazione delle barre, nel quale sono stati effettuati tutti i controlli descritti in precedenza. In quest'ultimo caso, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

Resta nella discrezionalità del Direttore dei Lavori effettuare tutti gli eventuali ulteriori controlli ritenuti opportuni (es. indice di aderenza, saldabilità).

#### **Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura**

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Euro-codice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Tab. 1.12 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

Diametro barra	Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci
$\varnothing \leq 16 \text{ mm}$	4 $\varnothing$
$\varnothing > 16 \text{ mm}$	7 $\varnothing$

#### **Deposito e conservazione in cantiere**

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. In particolare, per quei cantieri posti ad una distanza inferiore a 2 Km dal mare, le barre di armatura dovranno essere protette con appositi teli dall'azione dell'aerosol marino.

**CALCESTRUZZO****- Controlli**

Il calcestruzzo, secondo quanto previsto dalle Norme tecniche vigenti, deve essere prodotto da impianti dotati di un sistema di controllo permanente della produzione, certificato da un organismo terzo indipendente riconosciuto.

È compito della DL accertarsi che i documenti di trasporto indichino gli estremi della certificazione. Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto in cantiere occorre che, sotto la sorveglianza della DL, vengano prequalificate le miscele da parte di un laboratorio ufficiale (di cui all'art.59 del DPR 380/2001). Sul calcestruzzo dovrà essere eseguito il controllo di accettazione di tipo A secondo quanto previsto dal capitolo 11 delle Norme tecniche.

**- Tipi di calcestruzzo**

I calcestruzzi dovranno essere conformi alla UNI EN 206-1 e UNI 11104 e dovranno rispondere alle prestazioni riportate nella tabella **Tab.1**.

**- Classe di resistenza**

La classe di resistenza è stata definita in conformità alle Norme tecniche e alla norma UNI EN 206-1: il primo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cilindrica ( $f_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cyl}$  per le norme europee) mentre il secondo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cubica ( $R_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cube}$  per le norme europee). Le resistenze soddisfano i valori minimi previsti dalla norma UNI 11104 per l'ambiente in cui è previsto che debbano lavorare i vari elementi strutturali.

**Tab.1**

Normative di riferimento		UNI 11104 (prospetto 1)	UNI 11104 (prospetto 4) e UNI EN 206.1			UNI EN 1992-1-1
Tipo	Campi di impiego	Classe di esposizione	Classe di resistenza (resistenza caratteristi ca)	Dmax aggregato (mm)	Classe di consistenza	Copriferro nominale
1	Sottofondazione	X0	C12/15	3.2 cm	S4	~
2	Platea di fondazione	XC2 + XS2	C32/40	3.2 cm	S4	5 cm
3	Struttura in elevazione	XC4 + XS1	C32/40	2 cm	S4	4.5 cm

### **- Classe di esposizione ambientale**

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture di fondazione (platea), tiene conto della vicinanza del mare ( $< 200$  m) e della possibile conseguente presenza di cloruri provenienti da acqua di mare nella falda.

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture in elevazione tiene conto del clima marino e del rischio di carbonatazione in regime bagnato-asciutto, tipico della zona in cui è sito l'edificio, avendo esteso, per ovvi motivi di continuità strutturale e pratici, lo stesso calcestruzzo delle strutture perimetrali (travi, pilastri, grondina) alle strutture interne (piastre, travi, pilastri) (in ogni caso essendo la struttura "aperta" ossia priva di infissi non è possibile considerare "asciutte" le part strutturali interne). Le classi di esposizione ambientale hanno determinato la scelta delle caratteristiche minime dei calcestruzzi, la dimensione dei copriferri e la verifica dello stato limite di deformazione riportata nella relazione di calcolo allegata.

### **- Classe di consistenza**

Le classi di consistenza sono state stabilite ipotizzando l'utilizzo della pompa.

Nel caso che, per motivi legati all'operatività, venga richiesto di utilizzare una classe di consistenza diversa da quella prescritta, può venire autorizzata dalla DL e annotata sull'apposito registro di cantiere, adducendo le motivazioni della variazione.

Il mantenimento della consistenza deve essere garantito per un tempo di almeno due ore dalla fine del carico dell'autobetoniera e comunque non meno di un'ora dall'arrivo dell'autobetoniera in cantiere, tempo in cui l'impresa deve completare lo scarico. Il fornitore di calcestruzzo e l'impresa devono programmare il getto in modo che il produttore cadenzi le consegne per dare il tempo necessario all'impresa di poter mettere in opera il materiale. Sono da evitare interruzioni di getto superiori a un'ora.

### **- Aggregati**

Gli aggregati devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 12620[N16] con un sistema di attestazione 2+ e devono essere conformi alla norma UNI 8520-2[N1 5].

Il diametro massimo dell'aggregato grosso prescritto tiene conto degli spessori, delle geometrie e dei copriferri e interferri degli elementi strutturali. In funzione della disponibilità delle pezzature reperibili dai produttori di calcestruzzo in zona, sono accettabili solo diametri massimi minori o uguali a quelli prescritti.

### **- Copriferro**

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo la norma UNI EN 1992-1-1 (sezione 4), in funzione delle classi di esposizione ambientali. Si ricorda che il valore del copriferro è misurato dal filo

esterno delle staffe, per cui se verranno utilizzati distanziatori fissati alle barre longitudinali occorrerà sommare al valore fornito anche il diametro delle staffe e il raggio della barra. Le tolleranze di esecuzione dei copriferri sono quelle previste dalla norma EN 13670:2008: è stata considerata una tolleranza  $\Delta c_{dev}$  di 10 mm, come proposto dalla norma UNI EN 1992-1-1.

#### **- Messa in opera**

L'esecuzione dell'opera deve essere conforme alla norma prEN13670:2008[N12]. A tal fine è stata prevista la classe di esecuzione 1 e la classe di tolleranza 1. In particolare si raccomanda di utilizzare casseforme di resistenza, rigidità, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere pesantemente sulla capacità del copriferro di proteggere le armature, soprattutto per la presenza dell'ambiente marino in cui verrà costruita la struttura.

Per quello che riguarda la messa in opera (tolleranze, giunzioni, assemblaggio) e piegatura (temperatura minima, diametro dei mandrini, ecc.) delle armature, occorre attenersi alle prescrizioni riportate nel capitolo 6 della norma prEN13670:2008[N1 2].

I lavori di preparazione ai getti dovranno essere contemplati, ispezionati e documentati come richiesto dalla classe di esecuzione.

Le superfici che vengono a contatto con il calcestruzzo fresco non devono avere una temperatura inferiore a 0°C finché questo abbia superato la resistenza a compressione di 5MPa. Se la temperatura ambientale è prevista al di sotto di 0°C o al di sopra di 30°C al momento del getto o nel periodo di maturazione, occorre prevedere precauzioni per la protezione del calcestruzzo, come specificato nel paragrafo successivo.

Il calcestruzzo deve essere compattato a rifiuto in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia, l'elemento strutturale assuma forma imposta dalle casseforme e la superficie del getto sia priva di difetti superficiali. Allo scopo occorre utilizzare vibratori ad ago da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Per la scelta delle classi di consistenza, la durata della vibrazione sarà relativamente bassa, soprattutto nei getti dei solai e della platea. Maggior cura richiederà la compattazione del calcestruzzo gettato nei pilastri, nelle pareti e nei nodi trave-pilastro.

#### **- Stagionatura**

Il calcestruzzo, dopo il getto, deve essere protetto contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici.

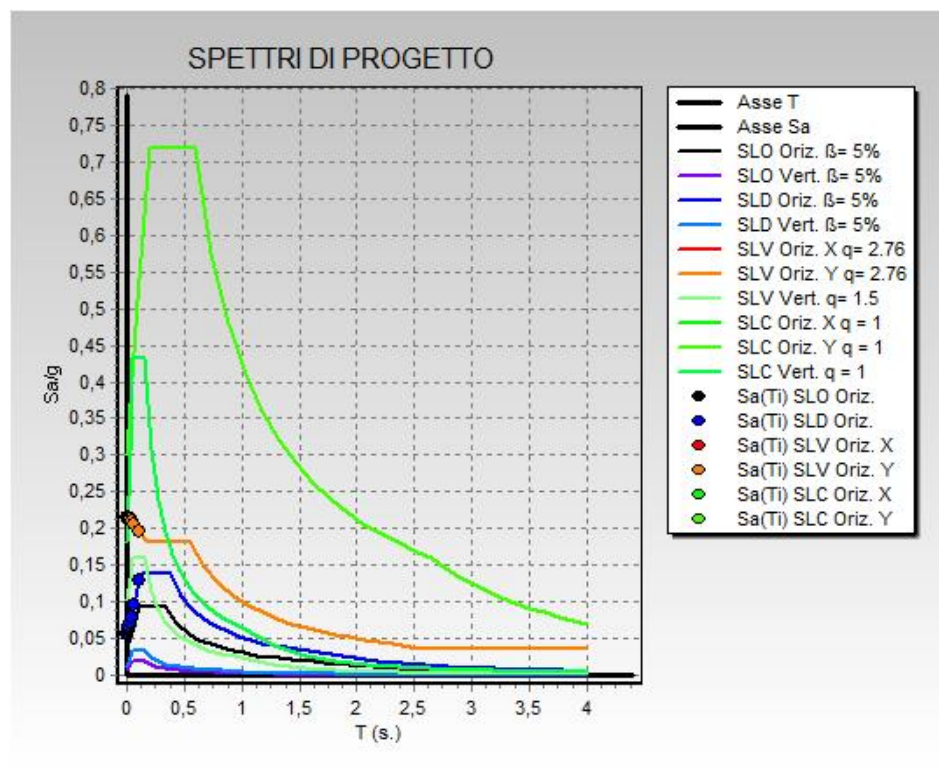
Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme, per i getti orizzontali nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario fissato dalle tabelle sotto riportate.

Per la platea di fondazione, per le piastre di piano (soprattutto in corrispondenza del perimetro e della grondina di marcapiano, si prescrive una classe di stagionatura 3, per i pilastri è sufficiente una classe di stagionatura 2.

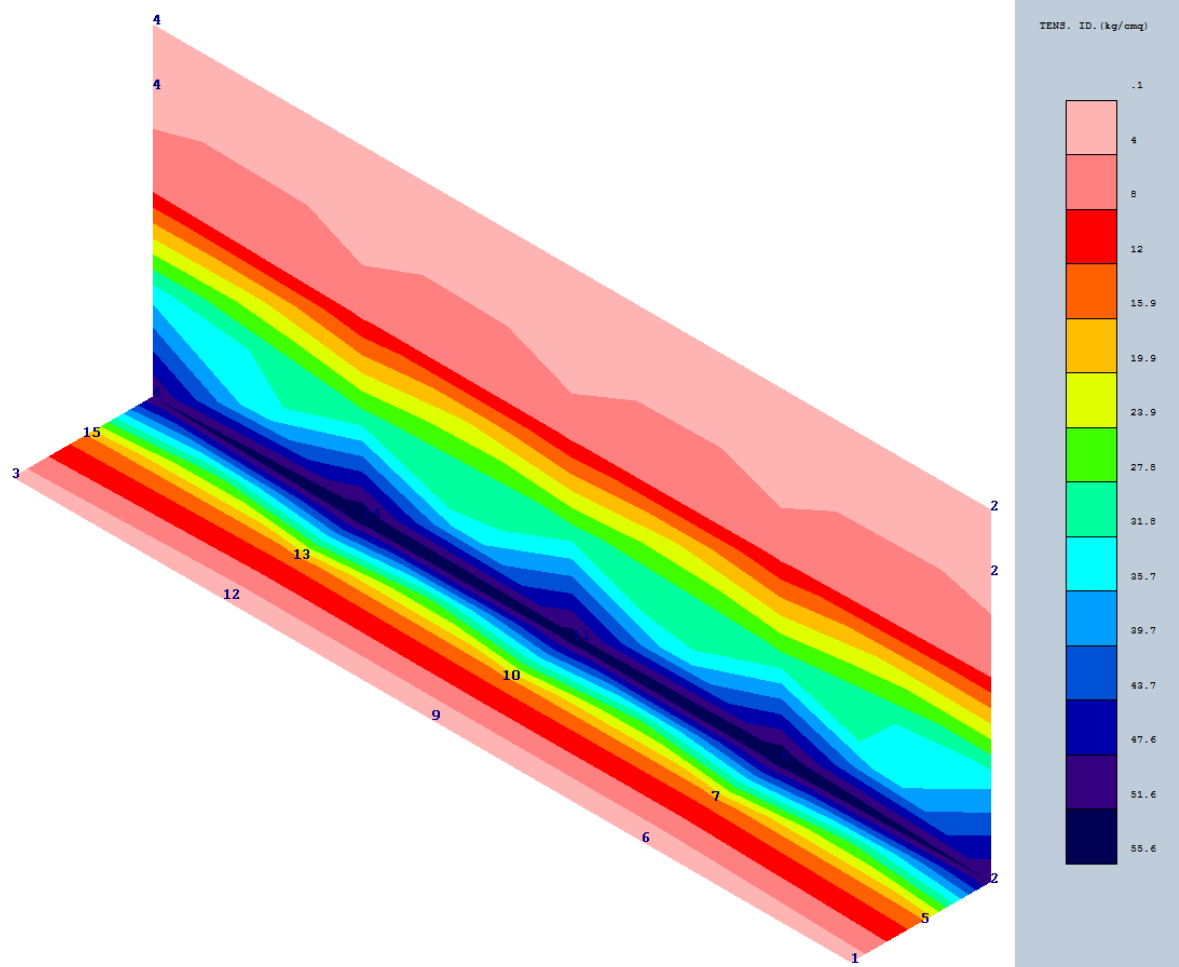
Eccetto che nel periodo invernale, è consentito utilizzare agenti antievaporanti, facendo attenzione ad evitare le riprese di getto. In questo periodo, si prescrive l'utilizzo di teli di plastica, in modo da proteggere il getto, oltre che dall'evaporazione dell'acqua, anche dalle basse temperature .

Nel periodo invernale, si consiglia di richiedere al fornitore di calcestruzzo un prodotto con bassi tempi di indurimento, in modo da accorciare i tempi di stagionatura.

## RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI DIAGRAMMI DEGLI SPETTRI DI PROGETTO



## STATO TENSIONALE





**COMUNE DI DA DEFINIRE**  
**PROVINCIA DI DA DEFINIRE**

**TABULATI DI CALCOLO**

**OGGETTO:**

**DA DEFINIRE**

**COMMITTENTE:**

**DA DEFINIRE**

**Tit. Firma 1**  
**Nome Firma 1**

**Tit. Firma 2**  
**Nome Firma 2**

**Tit. Firma 3**  
**Nome Firma 3**



## RELAZIONE DI CALCOLO

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

- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 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 rigidezza flettente che quella torcente, utilizzando per l'analisi agli elementi finiti l'elemento asta su suolo elastico alla *Winkler*.

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

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

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

### • DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.

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

#### TRAVI:

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

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

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

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

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

### PILASTRI:

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

Barre longitudinali con diametro  $\geq 12$  mm;

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

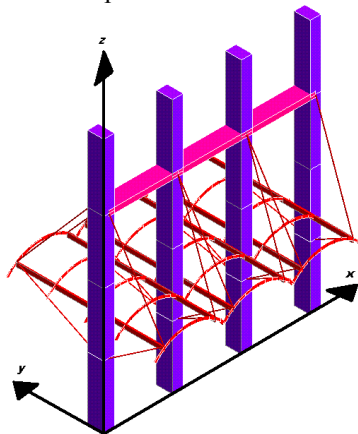
In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

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

## • SISTEMI DI RIFERIMENTO

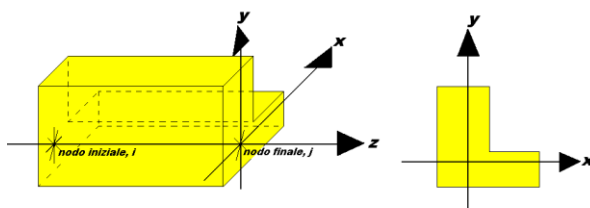
### 1) SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE

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



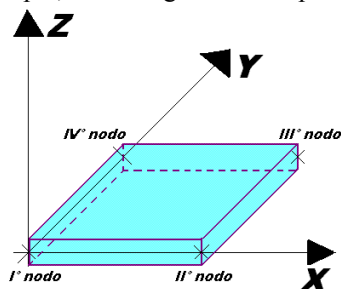
### 2) SISTEMA LOCALE DELLE ASTE

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



### 3) SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL

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



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

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

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

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

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

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

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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



• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Sezione N.ro</b>	: Numero identificativo dell'archivio sezioni (dal numero 601 in poi)
<b>Spessore</b>	: Spessore dell'elemento
<b>Base foro</b>	: Base di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
<b>Altezza foro</b>	: Altezza di un eventuale foro sull'elemento (zero nel caso in cui il foro non sia presente)
<b>Codice</b>	: Codice identificativo della posizione del foro (1 = al centro; 0 = qualunque posizione)
<b>Ascissa foro</b>	: Ascissa dello spigolo inferiore sinistro del foro
<b>Ordinata foro</b>	: Ordinata dello spigolo inferiore sinistro del foro
<b>Tipo mater.</b>	: Numero di archivio dei materiali shell
<b>Tipo elem.</b>	: Schematizzazione dell'elemento a livello di calcolo:

**0** = Lastra – Piastra

**1** = Lastra

**2** = Piastra

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

**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.

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

- **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 delle travi:

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

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:

<b>Tx, Ty, Tz</b>	: 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.
<b>Rx, Ry, Rz</b>	: Valori delle rigidzze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra trave e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta è la medesima), mentre lo 0 indica che

*non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo dell'asta sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra -1 (incastrato) e 0 (libero), fattore di connessione, il programma trasforma in automatico tale numero in una rigidezza esplicita. Gli assi X e Y sono quelli del riferimento locale della sezione, mentre Z è parallelo all'asse della trave.*

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

<b>Tx, Ty, Tz</b>	: 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
<b>Rx, Ry, Rz</b>	: 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
<b>Fx, Fy, Fz</b>	: Valori delle forze concentrate applicate al nodo in esame
<b>Mx, My, Mz</b>	: Valori delle coppie concentrate applicate al nodo in esame

## Muro Sostegno in c.a.

### ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA

Materiale N.ro	Densita' kg/mc	Ex*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	Ni.x	Alfa.x (*1E5)	Ey*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	Ni.y	Alfa.y (*1E5)	E11*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E12*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E13*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E22*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E23*1E3 kg/cm <sup>2</sup>	E33*1E3 kg/cm <sup>2</sup>
1	2500	285	0,20	0,00	285	0,20	0,00	296	59	0	296	0	119
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 SEZIONI SHELLS

Sezione N.ro	Spessore cm	Tipo Mater.	Tipo Elemento (descrizione)
601	30	1	LASTRA-PIASTRA

### ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO

Car. N.ro	Peso Strut kg/mq	Perman. NONstru kg/mq	Varia bile kg/mq	Neve kg/mq	Destinaz. d'Uso	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Anal Car. N.ro	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO
1	300	100	200	0	Categ. A	0,7	0,5	0,3	33	Piastra
2	0	100	500	0	Categ. F	0,7	0,7	0,6		

### CRITERI DI PROGETTO

IDENTIF.		CARATTERISTICHE DEL MATERIALE							DURABILITA'			CARATTER.COSTRUTTIVE						FLAG
Crit N.ro	Elem.	% Rig Tors.	% Rig Fless	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. El kg/cm <sup>2</sup>	Pois son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Copr staf	Copr ferr	Fi min	Fi st	Lun sta	Li n.	App esi
1	ELEV.	60	100	C28/35	B450C	323082	0,20	2500	ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	2,0	3,5	14	8	60	49	0
3	PILAS	60	100	C20/25	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	ftk	fyd	Ey	ec0	ecu	eyu	At/ Ac	Mt/ Mtu	Wra mm	Wfr mm	Wpe mm	σcRar	σcPer	σfRar	Spo Rar	Spo Fre	Spo Per	Coe Vis	euk
					kg/cmq												---	---	---					
1	ELEV.	300,0	170,0	170,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	168,0	126,0	3600				2,0	0,08
3	PILAS	200,0	113,0	113,0	4500	4500	3913	2100000	0,20	0,35	1,00	50	10		0,4	0,3	120,0	90,0	3600				2,0	0,08

### MATERIALI SHELL IN C.A.

IDENT	%	CARATTERISTICHE						DURABILITA'			COPRIFERRO	
Mat. N.ro	Rig Fls	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. E kg/cm <sup>2</sup>	Pois- son	Gamma kg/mc		Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Setti (cm)	Piastre (cm)
1	100	C20/25	B450C	299619	0,20	2500		ORDIN. XC1	POCO SENS.	0,00	2,0	2,0

### MATERIALI SHELL IN C.A.

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

### MATERIALI SHELL XLAM

IDENTIFICATIVO						STRATIGRAFIA														
Mat. N.ro	Arch Legn	Coef Pois	Direzione Strato 1	Larg cm	ftk N/mmq	Sp.1 cm	Sp.2 cm	Sp.3 cm	Sp.4 cm	Sp.5 cm	Sp.6 cm	Sp.7 cm	Sp.8 cm	Sp.9 cm	Sp10 cm	Sp11 cm	Sp12 cm	Sp13 cm	Sp14 cm	Sp15 cm
3	101	0.20	Verticale	0.0	0.00	2	2	2												

### MATERIALI SHELL XLAM

CARATTERISTICHE DEL MATERIALE LEGNO PER XLAM LUNGO LA DIREZIONE DELLE FIBRE												
Mat. N.ro	Classi ficaz. Legno	RESISTENZE				MODULI ELASTICI			Gamma kg/mc	Classe di Serviz	Coeff. Kdef x SLE	Rapp. Lung/ SpLim.
		Fless fmk	Traz. ft0k	Compr fc0k	Tagl. fvk	Medio E0	Caratt E0,05	Taglio G				
1	GL24h	24,0	16,5	24,0	2,7	11,6	9,4	0,72	380	2	0,80	200

## Muro Sostegno in c.a.

### CRITERI DI PROGETTO GEOTECNICI - FONDAZIONI SUPERFICIALI E SU PALI

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	15,00	0,00		3	4,00	0,00

### DATI GENERALI DI STRUTTURA

DATI GENERALI DI STRUTTURA			
Massima dimens. dir. X (m)	1,65	Altezza edificio (m)	3,45
Massima dimens. dir. Y (m)	9,00	Differenza temperatura(°C)	15
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	14,94280	Latitudine Nord (Grd)	36,83122
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Sistema Costruttivo Dir.1	C.A.	Sistema Costruttivo Dir.2	C.A.
Regolarita' in Altezza	NO(KR=.8)	Regolarita' in Pianta	NO
Direzione Sisma (Grd)	0	Sisma Verticale	ASSENTE
Effetti P/Delta	NO	Quota di Zero Sismico (m)	0,00000
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.			
Probabilita' Pvr	0,63	Periodo di Ritorno Anni	50,00
Accelerazione Ag/g	0,05	Periodo Tc (sec.)	0,26
Fo	2,55	Fv	0,73
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,12
Periodo TC (sec.)	0,37	Periodo TD (sec.)	1,78
PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.			
Probabilita' Pvr	0,10	Periodo di Ritorno Anni	475,00
Accelerazione Ag/g	0,18	Periodo Tc (sec.)	0,42
Fo	2,33	Fv	1,34
Fattore Stratigrafia'Ss'	1,20	Periodo TB (sec.)	0,18
Periodo TC (sec.)	0,55	Periodo TD (sec.)	2,32
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR.1			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	2,76		
PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR.2			
Classe Duttilita'	BASSA	Sotto-Sistema Strutturale	Telaio
AlfaU/Alfa1	1,15	Fattore riduttivo KW	1,00
Fattore di struttura 'q'	2,76		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI DEI MATERIALI			
Acciaio per CLS armato	1,15	Calcestruzzo CLS armato	1,50
Legno per comb. eccez.	1,00	Legno per comb. fondament.:	1,30
Livello conoscenza	LC2		
FRP Collasso Tipo 'A'	1,10	FRP Delaminazione Tipo 'A'	1,20
FRP Collasso Tipo 'B'	1,25	FRP Delaminazione Tipo 'B'	1,50
FRP Resist. Press/Fless	1,00	FRP Resist. Taglio/Torsione	1,20
FRP Resist. Confinamento	1,10		

### COORDINATE E TIPOLOGIA FILI FISSI

Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m		Filo N.ro	Ascissa m	Ordinata m
1	0,00	0,00		2	1,65	0,00
3	0,00	9,00		4	1,65	9,00

### QUOTE PIANI SISMICI ED INTERPIANI

Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.	Quota N.ro	Altezza m	Tipologia	IrregTamp XY	Alt.
0	0,00	Piano Terra			1	2,85	Interpiano		
2	3,45	Interpiano	NO	NO					

### SETTI ALLA QUOTA 2.85 m

		GEOMETRIA			QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI								PRESSIONI		RINFORZI MUR			
Sett N.ro	Sez N.r	Sp. cm	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 %	Psup. kg/mq	Pinf.	Mat Nro	Ini cm	Fin. cm
1	601	30	2	4	2.85	2.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	731	4898			

### SPINTA TERRE 2.85 m

SPINTA TERRE E100 - III														ANALISI DEI CARICHI SPINTE SUI SETTI					
IDENTIFICATIVO				ARCHIVIO TERRENO PER CALCOLO SPINTA TERRE										TERRENO		AGGIUNTIVE		TOTALI	
Pian	Setto	Filo	Filo	Tipo	Fi	Fi'	Incl	Gamma	Sovr.	Dh in.	Dh fin.	Inc	Ka	P sup	P inf	Dp sup	Dp inf	P sup.	P inf.

## Muro Sostegno in c.a.

N.ro	N.ro	in.	fin.	Terr	Grd	Grd	Grd	kg/mc	kg/mq	(m)	(m)	Sis		kg/mq	kg/mq	kg/mq	kg/mq	kg/mq	kg/mq
1	1	2	4	1	21	14	20	2000	1000	0,00	0,00	0	0,753	731	4898	0	0	731	4898

### SETTI ALLA QUOTA 3.45 m

		GEOMETRIA				QUOTE		SCOSTAMENTI						CARICHI VERTICALI								PRESSIONI		RINFORZI MUR		
Sett N.ro	Sez N.r	Sp. cm	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 kg / m	Ali %	Psup. kg/mq	Pinf. kg/mq	Mat Nro	Ini cm	Fin. cm
1	601	30	2	4	3,45	3,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

### GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 0 m

Piastra N.ro	Filo 1	Filo 2	Filo 3	Filo 4	Tipo Car.	Quota Filo1	Quota Filo2	Quota Filo3	Quota Filo4	Tipo Sez.	Spess. cm	Kwinkl. kg/cmc	Tipo Mat.
1	1	2	4	3	2	0	0	0	0	1	50,0	15,0	1

### NODI INTERNI SHELL

IDENT. Nodo3d N.ro	POSIZIONE NODO			ATTRIBUTI	
	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Piano Sism.	Peso (t)
9	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00
11	0,82	2,25	0,00	0,00	0,00
12	1,65	2,25	0,00	0,00	0,00
13	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00
14	0,82	4,50	0,00	0,00	0,00
15	1,65	4,50	0,00	0,00	0,00
16	0,00	6,75	0,00	0,00	0,00
17	0,82	6,75	0,00	0,00	0,00
18	1,65	6,75	0,00	0,00	0,00
19	0,82	9,00	0,00	0,00	0,00
20	1,65	0,00	0,95	0,00	0,80
21	1,65	2,25	0,95	0,00	1,60
22	1,65	4,50	0,95	0,00	1,60
23	1,65	6,75	0,95	0,00	1,60
24	1,65	9,00	0,95	0,00	0,80
25	1,65	0,00	1,90	0,00	0,80
26	1,65	2,25	1,90	0,00	1,60
27	1,65	4,50	1,90	0,00	1,60
28	1,65	6,75	1,90	0,00	1,60
29	1,65	9,00	1,90	0,00	0,80
30	1,65	2,25	2,85	0,00	1,31
31	1,65	4,50	2,85	0,00	1,31
32	1,65	6,75	2,85	0,00	1,31
33	1,65	2,25	3,45	0,00	0,51
34	1,65	4,50	3,45	0,00	0,51
35	1,65	6,75	3,45	0,00	0,51

### S.L.U. - AZIONI S.L.V. - NODI SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
2	1,65	0,00	0,00		4	1,65	9,00	0,00
12	1,65	2,25	0,00		15	1,65	4,50	0,00
18	1,65	6,75	0,00		33	1,65	2,25	3,45
34	1,65	4,50	3,45		35	1,65	6,75	3,45

### S.L.U. - AZIONI S.L.V. -NODI PIASTRA - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)		Nodo 3d N.ro	X3d (m)	Y3d (m)	Z3d (m)
1	0,00	0,00	0,00		12	1,65	2,25	0,00
13	0,00	4,50	0,00		16	0,00	6,75	0,00
18	1,65	6,75	0,00		19	0,82	9,00	0,00

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

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso Strutturale	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Par.q<30Kn	1,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Sisma direz. grd 0	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

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

DESCRIZIONI	1
-------------	---

---

## Muro Sostegno in c.a.

---

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

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Par.q<30Kn	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

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

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Par.q<30Kn	0,70
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

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

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Par.q<30Kn	0,60
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI**

<b>Tratto</b>	: <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>
<b>Filo in.</b>	: <i>Filo iniziale</i>
<b>Filo fin.</b>	: <i>Filo finale</i>

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

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

<b>Origine</b>	: <i>I° punto di inserimento dello shell</i>
<b>Asse 1</b>	: <i>Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo</i>
<b>Piano12</b>	: <i>Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento</i>
<b>Asse 2</b>	: <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 &lt; 180°</i>
<b>Asse 3</b>	: <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:

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

Tabulato di stampa dei carichi nodali equivalenti applicati nei nodi degli shell.

<b>Shell Nro</b>	: <i>numero dell'elemento bidimensionale</i>
<b>nodo N.ro</b>	: <i>numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono i carichi nodali degli shell</i>
<b>Tx</b>	: <i>Forza nodale in direzione X del sistema di riferimento locale</i>
<b>Ty</b>	: <i>Forza nodale in direzione Y del sistema di riferimento locale</i>
<b>Tz</b>	: <i>Forza nodale in direzione Z del sistema di riferimento locale</i>
<b>Mx</b>	: <i>Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento locale</i>

---

## Muro Sostegno in c.a.

---

**My** : *Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento locale*

**Mz** : *Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento locale*

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLE DI STAMPA TRAVI**

<b>Tratto</b>	: <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>
<b>Filo in.</b>	: <i>Filo iniziale</i>
<b>Filo fin.</b>	: <i>Filo finale</i>

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

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

<b>Origine</b>	: <i>I° punto di inserimento dello shell</i>
<b>Asse 1</b>	: <i>Asse X nel s.r.l., definito dal punto origine e dal II° punto di inserimento, nel verso di quest'ultimo</i>
<b>Piano12</b>	: <i>Piano XY nel s.r.l., definito dai punti origine, II° e III° di inserimento</i>
<b>Asse 2</b>	: <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 &lt; 180°</i>
<b>Asse 3</b>	: <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:

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

Tabulato di stampa dei carichi nodali equivalenti applicati nei nodi degli shell.

<b>Shell Nro</b>	: <i>numero dell'elemento bidimensionale</i>
<b>nodo N.ro</b>	: <i>numero del nodo dell'elemento bidimensionale a cui sono i carichi nodali degli shell</i>
<b>Tx</b>	: <i>Forza nodale in direzione X del sistema di riferimento locale</i>
<b>Ty</b>	: <i>Forza nodale in direzione Y del sistema di riferimento locale</i>
<b>Tz</b>	: <i>Forza nodale in direzione Z del sistema di riferimento locale</i>
<b>Mx</b>	: <i>Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento</i>



**My**                    *locale*  
: *Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento locale*

**Mz**                    *locale*  
: *Momento nodale con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento locale*

T

**SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

**SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Quota N.ro:</b>	: Quota a cui si trova l'elemento
<b>Perim. N.ro</b>	: Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica
<b>Nodo 3d N.ro</b>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
<b>N<sub>x</sub></b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse <i>x</i> del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)
<b>N<sub>y</sub></b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse <i>y</i> del sistema locale
<b>T<sub>xy</sub></b>	: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione <i>y</i> e agente sulla faccia di normale <i>x</i> del sistema locale (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione <i>x</i> e agente sulla faccia di normale <i>y</i> del sistema locale)
<b>M<sub>x</sub></b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale <i>x</i> del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale <i>N<sub>x</sub></i> . Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente <i>M<sub>xy</sub></i>
<b>M<sub>y</sub></b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale <i>y</i> del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale <i>N<sub>y</sub></i> . Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente <i>M<sub>xy</sub></i>
<b>M<sub>xy</sub></b>	: Momento torcente con asse vettore <i>x</i> e agente sulla sezione di normale <i>x</i> (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali momento torcente con asse vettore <i>y</i> e agente sulla sezione di normale <i>y</i> )
<b>ε<sub>cx</sub> *10000</b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale <i>x</i> *10000 (Es. 0.35% = 35)
<b>ε<sub>cy</sub> *10000</b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale <i>y</i> *10000 (Es. 0.35% = 35)
<b>ε<sub>fx</sub> *10000</b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale <i>x</i> *10000 (Es. 1% = 100)
<b>ε<sub>fy</sub> *10000</b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale <i>y</i> *10000 (Es. 1% = 100)
<b>A<sub>x</sub> superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo <i>x</i> . Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)
<b>A<sub>y</sub> superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo <i>y</i>
<b>A<sub>x</sub> inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo <i>x</i>
<b>A<sub>y</sub> inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo <i>y</i>
<b>A<sub>tag</sub></b>	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
<b>σ<sub>t</sub></b>	: Tensione massima di contatto con il terreno
<b>E<sub>ta</sub></b>	: Abbassamento verticale del nodo in esame
<b>F<sub>punz</sub></b>	: Forza di punzonamento determinata amplificando il massimo valore della forza punzonante (ottenuta dall'involuppo fra le varie combinazioni di carico agenti) per un coefficiente beta raccomandato nell'eurocodice 2 (figura 6.21). Per le piastre di fondazione la forza di punzonamento è stata ridotta dell'effetto favorevole della pressione del suolo
<b>F<sub>punzLi</sub></b>	: Resistenza al punzonamento ottenuta dall'applicazione della formula (6.47) dell'eurocodice 2, utilizzando il perimetro di base definito nelle figure 6.13 e 6.15
<b>A<sub>punz</sub></b>	: Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.51) dell' eurocodice 2

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

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

<b>Gruppo Quote</b>	: Numero identificativo del gruppo di quote definito prima di eseguire la verifica
<b>Generatrice</b>	: Numero identificativo della generatrice definita prima di eseguire la verifica
<b>Nodo 3d N.ro</b>	: Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi
<b>Nx</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale. (Il sistema di riferimento locale ha l'asse x nella direzione del setto e l'asse y verticale)
<b>Ny</b>	: Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale
<b>Txy</b>	: Sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione y e agente sulla faccia di normale x del sistema locale.(Ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, sforzo tagliante sul piano dell'elemento con direzione x e agente sulla faccia di normale y del sistema locale)
<b>Mx</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale x del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Nx. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
<b>My</b>	: Momento flettente agente sulla sezione di normale y del sistema locale. Per le verifiche è accoppiato allo sforzo normale Ny. Questo momento è incrementato per tenere in conto il valore del momento torcente Mxy
<b>Mxy</b>	: Momento torcente con asse vettore x e agente sulla sezione di normale x (ovvero anche, per la simmetria delle tensioni tangenziali, momento torcente con asse vettore y e agente sulla sezione di normale y)
<b><math>\epsilon_{cx} * 10000</math></b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x $\times 10000$ (Es. $0.35\% = 35$ )
<b><math>\epsilon_{cy} * 10000</math></b>	: Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y $\times 10000$ (Es. $0.35\% = 35$ )
<b><math>\epsilon_{fx} * 10000</math></b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x $\times 10000$ (Es. $1\% = 100$ )
<b><math>\epsilon_{fy} * 10000</math></b>	: Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y $\times 10000$ (Es. $1\% = 100$ )
<b>Ax superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo x. (Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)
<b>Ay superiore</b>	: Area totale armatura superiore diretta lungo y
<b>Ax inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo x
<b>Ay inferiore</b>	: Area totale armatura inferiore diretta lungo y
<b>Atag</b>	: Area per il taglio su ciascuna faccia per le due direzioni
<b><math>\sigma_t</math></b>	: Tensione massima di contatto con il terreno
<b>Eta</b>	: Abbassamento verticale del nodo in esame

Nel caso di stampa di riverifiche degli elementi con le armature effettivamente disposte sul disegno ferri le colonne delle  $\epsilon$  vengono sostituite con:

<b>Molt.</b>	: Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y
--------------	---

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

# Muro Sostegno in c.a.

FREQUENZE E MASSE ECCITATE															
									Eccitat Totale	SISMA N.ro 1 Massa 20.04 20.08		SISMA N.ro 2 Massa 16.97 20.08		SISMA N.ro 3 Massa	
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	59,204	0,10613	5,0		0,125	0,197	0,197			15,60	0,78	0,00	0,00		
2	94,601	0,06642	5,0		0,098	0,204	0,204			0,00	0,00	0,13	0,01		
3	154,796	0,04059	5,0		0,081	0,209	0,209			0,00	0,00	0,00	0,00		
4	238,752	0,02632	5,0		0,072	0,211	0,211			0,00	0,00	0,02	0,00		
5	303,197	0,02072	5,0		0,068	0,212	0,212			0,00	0,00	15,73	0,78		
6	360,670	0,01742	5,0		0,066	0,213	0,213			0,05	0,00	0,00	0,00		
7	418,162	0,01503	5,0		0,064	0,213	0,213			3,68	0,18	0,00	0,00		
8	482,064	0,01303	5,0		0,063	0,214	0,214			0,00	0,00	1,05	0,05		
9	517,774	0,01214	5,0		0,062	0,214	0,214			0,01	0,00	0,00	0,00		
10	577,894	0,01087	5,0		0,061	0,214	0,214			0,00	0,00	0,00	0,00		
11	662,022	0,00949	5,0		0,060	0,214	0,214			0,00	0,00	0,00	0,00		
12	1121,181	0,00560	5,0		0,058	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		
13	1126,857	0,00558	5,0		0,058	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		
14	1134,021	0,00554	5,0		0,058	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		
15	1226,673	0,00512	5,0		0,057	0,215	0,215			0,03	0,00	0,00	0,00		
16	1240,765	0,00506	5,0		0,057	0,215	0,215			0,66	0,03	0,00	0,00		
17	1275,205	0,00493	5,0		0,057	0,215	0,215			0,00	0,00	0,04	0,00		
18	1687,549	0,00372	5,0		0,056	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		
19	1741,704	0,00361	5,0		0,056	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		
20	1985,089	0,00317	5,0		0,056	0,215	0,215			0,00	0,00	0,00	0,00		

CARATTERISTICHE MEDIE: SISMA 0°: SHELL															
Shell N.ro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	
1	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	11	0,00	0,00	0,00	0,99	0,24	0,01	
	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	9	0,00	0,00	0,00	0,95	0,03	0,02	
2	20	0,03	0,05	0,06	0,02	3,52	0,40	21	0,01	0,06	0,00	0,85	3,40	0,14	
	2	0,02	0,05	0,02	1,02	5,09	0,32	12	0,00	0,06	0,05	1,17	5,86	0,22	
3	7	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,07	33	0,00	0,00	0,00	0,16	0,01	0,05	
	5	0,00	0,00	0,00	0,04	0,31	0,07	30	0,00	0,00	0,00	0,15	0,31	0,06	
4	11	0,00	0,00	0,00	0,98	0,24	0,02	12	0,00	0,00	0,00	2,10	0,47	0,04	
	9	0,00	0,00	0,00	0,97	0,03	0,03	2	0,00	0,00	0,00	1,85	0,24	0,01	
5	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	14	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	
	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	11	0,00	0,00	0,00	0,98	0,21	0,01	
6	14	0,00	0,00	0,00	1,01	0,21	0,00	15	0,00	0,00	0,00	2,03	0,41	0,01	
	11	0,00	0,00	0,00	0,97	0,21	0,02	12	0,00	0,00	0,00	2,09	0,41	0,02	
7	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	17	0,00	0,00	0,00	0,98	0,21	0,01	
	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	14	0,00	0,00	0,00	1,00	0,20	0,00	
8	17	0,00	0,00	0,00	0,97	0,21	0,02	18	0,00	0,00	0,00	2,09	0,41	0,02	
	14	0,00	0,00	0,00	1,01	0,21	0,00	15	0,00	0,00	0,00	2,03	0,41	0,01	
9	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,02	19	0,00	0,00	0,00	0,95	0,03	0,02	
	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	17	0,00	0,00	0,00	0,99	0,24	0,01	
10	19	0,00	0,00	0,00	0,97	0,03	0,03	4	0,00	0,00	0,00	1,85	0,24	0,01	
	17	0,00	0,00	0,00	0,98	0,24	0,02	18	0,00	0,00	0,00	2,10	0,47	0,04	
11	21	0,01	0,01	0,00	0,72	3,38	0,05	22	0,00	0,01	0,01	0,71	3,55	0,02	
	12	0,00	0,01	0,01	1,17	5,86	0,03	15	0,00	0,01	0,00	1,13	5,64	0,01	
12	22	0,00	0,01	0,01	0,71	3,55	0,02	23	0,01	0,01	0,00	0,72	3,38	0,05	
	15	0,00	0,01	0,00	1,13	5,64	0,01	18	0,00	0,01	0,01	1,17	5,86	0,03	
13	23	0,01	0,06	0,00	0,85	3,40	0,14	24	0,03	0,05	0,06	0,02	3,52	0,40	
	18	0,00	0,06	0,05	1,17	5,86	0,22	4	0,02	0,05	0,02	1,02	5,09	0,32	
14	25	0,01	0,01	0,01	0,02	1,66	0,07	26	0,00	0,01	0,01	0,32	1,59	0,12	
	20	0,01	0,01	0,01	0,02	3,48	0,04	21	0,01	0,01	0,00	0,86	3,43	0,18	
15	26	0,01	0,01	0,01	0,32	1,59	0,06	27	0,01	0,00	0,00	0,33	1,60	0,02	
	21	0,00	0,01	0,00	0,72	3,40	0,04	22	0,01	0,00	0,01	0,70	3,53	0,03	
16	27	0,01	0,00	0,00	0,33	1,60	0,02	28	0,01	0,01	0,01	0,32	1,59	0,06	
	22	0,01	0,00	0,01	0,70	3,53	0,03	23	0,00	0,01	0,00	0,72	3,40	0,04	
17	28	0,00	0,01	0,01	0,32	1,59	0,12	29	0,01	0,01	0,01	0,02	1,66	0,07	
	23	0,01	0,01	0,00	0,86	3,43	0,18	24	0,01	0,01	0,01	0,02	3,48	0,04	
18	5	0,00	0,00	0,00	0,05	0,30	0,10	30	0,00	0,00	0,00	0,15	0,31	0,09	
	25	0,00	0,00	0,00	0,02	1,67	0,08	26	0,00	0,00	0,00	0,32	1,58	0,12	
19	30	0,01	0,00	0,01	0,15	0,32	0,06	31	0,01	0,00	0,00	0,15	0,29	0,02	
	26	0,01	0,00	0,00	0,32	1,58	0,06	27	0,01	0,00	0,00	0,33	1,61	0,02	
20	31	0,01	0,00	0,00	0,15	0,29	0,02	32	0,01	0,00	0,01	0,15	0,32	0,06	
	27	0,01	0,00	0,00	0,33	1,61	0,02	28	0,01	0,00	0,00	0,32	1,58	0,06	
21	32	0,00	0,00	0,00	0,15	0,31	0,09	6	0,00	0,00	0,00	0,05	0,30	0,10	
	28	0,00	0,00	0,00	0,32	1,58	0,12	29	0,00	0,00	0,00	0,02	1,67	0,08	
22	33	0,01	0,00	0,00	0,18	0,01	0,05	34	0,01	0,00	0,00	0,18	0,00	0,02	
	30	0,01	0,00	0,00	0,15	0,31	0,05	31	0,01	0,00	0,00	0,15	0,29	0,01	
23	34	0,01	0,00	0,00	0,18	0,00	0,02	35	0,01	0,00	0,00	0,18	0,01	0,05	
	31	0,01	0,00	0,00	0,15	0,29	0,01	32	0,01	0,00	0,00	0,15	0,31	0,05	
24	35	0,00	0,00	0,00	0,16	0,01	0,05	8	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,07	
	32	0,00	0,00	0,00	0,15	0,31	0,06	6	0,00	0,00	0,00	0,04	0,31	0,07	

CARATTERISTICHE MEDIE: SISMA 90°: SHELL															
Shell N.ro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	
1	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,18	11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,07	0,20	

# Muro Sostegno in c.a.

## CARATTERISTICHE MEDIE: SISMA 90°: SHELL

Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
	1	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,11	9	0,00	0,00	0,00	0,16	0,03	0,13
2	20	0,10	0,28	0,19	0,04	0,71	0,10	21	0,03	0,09	0,11	0,19	0,41	0,12
	2	0,09	0,28	0,10	0,18	0,88	0,14	12	0,02	0,09	0,01	0,09	0,43	0,10
3	7	0,07	0,00	0,00	0,22	0,02	0,15	33	0,07	0,01	0,04	0,29	0,04	0,17
	5	0,03	0,01	0,01	0,05	0,10	0,16	30	0,03	0,00	0,03	0,13	0,10	0,18
4	11	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,26	12	0,00	0,00	0,00	0,15	0,04	0,28
	9	0,00	0,00	0,00	0,29	0,01	0,10	2	0,00	0,00	0,00	0,37	0,28	0,12
5	13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,26	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,26
	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,21	11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,22
6	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,28	15	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14	0,28
	11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,21	12	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,21
7	16	0,00	0,00	0,00	0,01	0,13	0,21	17	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,22
	13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,26	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,26
8	17	0,00	0,00	0,00	0,08	0,09	0,21	18	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13	0,21
	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,28	15	0,00	0,00	0,00	0,03	0,14	0,28
9	3	0,00	0,00	0,00	0,04	0,06	0,11	19	0,00	0,00	0,00	0,16	0,03	0,13
	16	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,18	17	0,00	0,00	0,00	0,08	0,07	0,20
10	19	0,00	0,00	0,00	0,29	0,01	0,10	4	0,00	0,00	0,00	0,37	0,28	0,12
	17	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	0,26	18	0,00	0,00	0,00	0,15	0,04	0,28
11	21	0,02	0,10	0,09	0,09	0,39	0,12	22	0,00	0,01	0,11	0,03	0,01	0,14
	12	0,02	0,10	0,19	0,09	0,43	0,13	15	0,00	0,01	0,20	0,00	0,00	0,17
12	22	0,00	0,01	0,11	0,03	0,01	0,14	23	0,02	0,10	0,09	0,09	0,39	0,12
	15	0,00	0,01	0,20	0,00	0,00	0,17	18	0,02	0,10	0,19	0,09	0,43	0,13
13	23	0,03	0,09	0,11	0,19	0,41	0,12	24	0,10	0,28	0,19	0,04	0,71	0,10
	18	0,02	0,09	0,01	0,09	0,43	0,10	4	0,09	0,28	0,10	0,18	0,88	0,14
14	25	0,00	0,10	0,03	0,01	0,54	0,16	26	0,01	0,03	0,12	0,17	0,34	0,13
	20	0,03	0,10	0,04	0,03	0,72	0,11	21	0,02	0,04	0,13	0,19	0,41	0,10
15	26	0,00	0,03	0,12	0,12	0,33	0,16	27	0,01	0,00	0,15	0,02	0,00	0,17
	21	0,00	0,03	0,12	0,09	0,39	0,11	22	0,00	0,00	0,14	0,03	0,01	0,14
16	27	0,01	0,00	0,15	0,02	0,00	0,17	28	0,00	0,03	0,12	0,12	0,33	0,16
	22	0,00	0,00	0,14	0,03	0,01	0,14	23	0,00	0,03	0,12	0,09	0,39	0,11
17	28	0,01	0,03	0,12	0,17	0,34	0,13	29	0,00	0,10	0,03	0,01	0,54	0,16
	23	0,02	0,04	0,13	0,19	0,41	0,10	24	0,03	0,10	0,04	0,03	0,72	0,11
18	5	0,03	0,02	0,00	0,05	0,10	0,19	30	0,03	0,02	0,08	0,13	0,10	0,16
	25	0,01	0,03	0,00	0,01	0,55	0,16	26	0,01	0,02	0,09	0,17	0,34	0,14
19	30	0,02	0,01	0,08	0,12	0,09	0,20	31	0,03	0,01	0,10	0,05	0,01	0,23
	26	0,00	0,02	0,08	0,12	0,33	0,15	27	0,01	0,00	0,10	0,02	0,00	0,18
20	31	0,03	0,01	0,10	0,05	0,01	0,23	32	0,02	0,01	0,08	0,12	0,09	0,20
	27	0,01	0,00	0,10	0,02	0,00	0,18	28	0,00	0,02	0,08	0,12	0,33	0,15
21	32	0,03	0,02	0,08	0,13	0,10	0,16	6	0,03	0,02	0,00	0,05	0,10	0,19
	28	0,01	0,02	0,09	0,17	0,34	0,14	29	0,01	0,03	0,00	0,01	0,55	0,16
22	33	0,05	0,01	0,02	0,25	0,06	0,18	34	0,05	0,01	0,03	0,25	0,05	0,25
	30	0,02	0,01	0,03	0,12	0,09	0,18	31	0,03	0,01	0,04	0,05	0,01	0,24
23	34	0,05	0,01	0,03	0,25	0,05	0,25	35	0,05	0,01	0,02	0,25	0,06	0,18
	31	0,03	0,01	0,04	0,05	0,01	0,24	32	0,02	0,01	0,03	0,12	0,09	0,18
24	35	0,07	0,01	0,04	0,29	0,04	0,17	8	0,07	0,00	0,00	0,22	0,02	0,15
	32	0,03	0,00	0,03	0,13	0,10	0,18	6	0,03	0,01	0,01	0,05	0,10	0,16

## TENS. PESO PROPRIO: SHELL

Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
1	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,05	11	0,00	0,00	0,00	-1,25	-0,24	0,06
	1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	-0,08	9	0,00	0,00	0,00	-1,24	0,11	-0,07
2	20	-0,45	-1,22	-0,83	0,00	-0,01	0,00	21	-0,23	-0,13	-0,25	0,01	0,00	0,01
	2	-0,41	-1,21	0,17	-0,01	-0,06	-0,02	12	-0,20	-0,13	0,75	0,01	0,05	-0,01
3	7	0,23	-0,11	0,17	0,00	0,00	0,00	33	0,26	0,01	-0,33	0,00	0,00	0,00
	5	0,07	-0,14	0,26	0,00	0,00	0,00	30	0,09	-0,02	-0,23	0,00	0,00	0,00
4	11	0,00	0,00	0,00	-1,25	-0,24	0,27	12	0,00	0,00	0,00	-0,14	-0,79	0,31
	9	0,00	0,00	0,00	-1,22	0,12	-0,29	2	0,00	0,00	0,00	0,11	1,65	-0,25
5	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	14	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,22	-0,02
	10	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,04	-0,01	11	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,34	-0,01
6	14	0,00	0,00	0,00	-1,28	-0,22	0,03	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	11	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,34	-0,06	12	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	-0,07
7	16	0,00	0,00	0,00	-0,02	-0,04	0,01	17	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,34	0,01
	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	14	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,22	0,02
8	17	0,00	0,00	0,00	-1,27	-0,34	0,06	18	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,07
	14	0,00	0,00	0,00	-1,28	-0,22	-0,03	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
9	3	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	0,08	19	0,00	0,00	0,00	-1,24	0,11	0,07
	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,05	17	0,00	0,00	0,00	-1,25	-0,24	-0,06
10	19	0,00	0,00	0,00	-1,22	0,12	0,29	4	0,00	0,00	0,00	0,11	1,65	0,25
	17	0,00	0,00	0,00	-1,25	-0,24	-0,27	18	0,00	0,00	0,00	-0,14	-0,79	-0,31
11	21	-0,20	-1,00	-0,01	0,01	0,00	-0,01	22	-0,12	-0,63	-0,02	-0,01	0,00	0,00
	12	-0,21	-1,00	0,01	0,01	0,05	0,01	15	-0,14	-0,63	0,01	-0,01	-0,04	0,01
12	22	-0,12	-0,63	0,02	-0,01	0,00	0,00	23	-0,20	-1,00	0,01	0,01	0,00	0,01
	15	-0,14	-0,63	-0,01	-0,01	-0,04	-0,01	18	-0,21	-1,00	-0,01	0,01	0,05	-0,01
13	23	-0,23	-0,13	0,25	0,01	0,00	-0,01	24	-0,45	-1,22	0,83	0,00	-0,01	0,00
	18	-0,20	-0,13	-0,75	0,01	0,05	0,01	4	-0,41	-1,21	-0,17	-0,01	-0,06	0,02
14	25	-0,08	-0,57	0,03	0,00	0,00	0,00	26	-0,06	-0,47	-0,35	0,01	0,00	0,00
	20	-0,16	-0,59	0,33	0,00	-0,01	0,00	21	-0,14	-0,49	-0,05	0,01	0,01	0,00
15	26	-0,05	-0,42	0,04	0,01	0,00	0,00	27	-0,08	-0,54	-0,16	0,00	0,00	0,00
	21	-0,09	-0,43	0,18	0,01	0,01	0,00	22	-0,11	-0,54	-0,02	-0,01	0,00	0,00
16	27	-0,08	-0,54	0,16	0,00	0,00	0,00	28	-0,05	-0,42	-0,04	0,01	0,00	0,00
	22	-0,11	-0,54	0,02	-0,01	0,00	0,00	23	-0,09	-0,43	-0,18	0,01	0,01	0,00
17	28	-0,06	-0,47	0,35	0,01	0,00	0,00	29	-0,08	-0,57	-0,03	0,00	0,00	0,00



## Muro Sostegno in c.a.

TENS. PESO PROPRIO: SHELL														
Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
18	23	-0,14	-0,49	0,05	0,01	0,01	0,00	24	-0,16	-0,59	-0,33	0,00	-0,01	0,00
	5	0,03	-0,33	0,21	0,00	0,00	0,00	30	0,05	-0,21	-0,34	0,00	0,00	0,00
	25	-0,03	-0,34	0,35	0,00	0,00	0,00	26	-0,01	-0,23	-0,20	0,01	0,00	0,00
19	30	0,05	-0,24	0,14	0,00	0,00	0,00	31	0,04	-0,28	-0,21	0,00	0,00	0,00
	26	-0,01	-0,25	0,19	0,01	0,00	0,00	27	-0,01	-0,29	-0,16	0,00	0,00	0,00
20	31	0,04	-0,28	0,21	0,00	0,00	0,00	32	0,05	-0,24	-0,14	0,00	0,00	0,00
	27	-0,01	-0,29	0,16	0,00	0,00	0,00	28	-0,01	-0,25	-0,19	0,01	0,00	0,00
21	32	0,05	-0,21	0,34	0,00	0,00	0,00	6	0,03	-0,33	-0,21	0,00	0,00	0,00
	28	-0,01	-0,23	0,20	0,01	0,00	0,00	29	-0,03	-0,34	-0,35	0,00	0,00	0,00
22	33	0,08	-0,10	0,23	0,00	0,00	0,00	34	0,09	-0,07	-0,23	0,00	0,00	0,00
	30	0,08	-0,10	0,25	0,00	0,00	0,00	31	0,09	-0,07	-0,21	0,00	0,00	0,00
23	34	0,09	-0,07	0,23	0,00	0,00	0,00	35	0,08	-0,10	-0,23	0,00	0,00	0,00
	31	0,09	-0,07	0,21	0,00	0,00	0,00	32	0,08	-0,10	-0,25	0,00	0,00	0,00
24	35	0,26	0,01	0,33	0,00	0,00	0,00	8	0,23	-0,11	-0,17	0,00	0,00	0,00
	32	0,09	-0,02	0,23	0,00	0,00	0,00	6	0,07	-0,14	-0,26	0,00	0,00	0,00

TENS. SOVRACCARICO PERMAN.: SHELL														
Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
1	10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,14	11	0,00	0,00	0,00	10,46	2,53	-0,20
	1	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,98	0,18	9	0,00	0,00	0,00	10,28	0,34	0,11
2	20	0,34	0,52	0,66	0,77	-21,87	-2,45	21	0,11	-0,59	-0,04	-5,62	-20,91	1,21
	2	0,23	0,50	0,19	-11,29	-56,45	-2,06	12	0,00	-0,62	-0,51	-12,21	-61,05	1,59
3	7	0,02	0,00	0,01	0,03	-0,01	0,17	33	0,02	0,00	0,00	0,42	0,01	-0,13
	5	0,03	0,00	0,01	0,19	0,00	0,18	30	0,03	0,00	0,01	0,45	-0,02	-0,12
4	11	0,00	0,00	0,00	10,33	2,50	0,16	12	0,00	0,00	0,00	22,04	4,99	0,28
	9	0,00	0,00	0,00	10,43	0,37	-0,35	2	0,00	0,00	0,00	20,32	2,65	-0,23
5	13	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,06	0,00	14	0,00	0,00	0,00	10,51	2,11	0,02
	10	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	0,06	11	0,00	0,00	0,00	10,39	2,18	0,08
6	14	0,00	0,00	0,00	10,62	2,13	-0,02	15	0,00	0,00	0,00	21,41	4,29	-0,04
	11	0,00	0,00	0,00	10,26	2,16	0,17	12	0,00	0,00	0,00	21,90	4,32	0,15
7	16	0,00	0,00	0,00	0,03	0,12	-0,06	17	0,00	0,00	0,00	10,39	2,18	-0,08
	13	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,06	0,00	14	0,00	0,00	0,00	10,51	2,11	-0,02
8	17	0,00	0,00	0,00	10,26	2,16	-0,17	18	0,00	0,00	0,00	21,90	4,32	-0,15
	14	0,00	0,00	0,00	10,62	2,13	0,02	15	0,00	0,00	0,00	21,41	4,29	0,04
9	3	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,98	-0,18	19	0,00	0,00	0,00	10,28	0,34	-0,11
	16	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,14	17	0,00	0,00	0,00	10,46	2,53	0,20
10	19	0,00	0,00	0,00	10,43	0,37	0,35	4	0,00	0,00	0,00	20,32	2,65	0,23
	17	0,00	0,00	0,00	10,33	2,50	-0,16	18	0,00	0,00	0,00	22,04	4,99	-0,28
11	21	0,06	0,16	0,01	-4,49	-20,68	0,29	22	0,02	-0,05	-0,11	-4,34	-21,85	-0,03
	12	0,02	0,15	0,09	-12,21	-61,05	0,22	15	-0,02	-0,06	-0,02	-11,88	-59,40	-0,10
12	22	0,02	-0,05	0,11	-4,34	-21,85	0,03	23	0,06	0,16	-0,01	-4,49	-20,68	-0,29
	15	-0,02	-0,06	0,02	-11,88	-59,40	0,10	18	0,02	0,15	-0,09	-12,21	-61,05	-0,22
13	23	0,11	-0,59	0,04	-5,62	-20,91	-1,21	24	0,34	0,52	-0,66	0,77	-21,87	2,45
	18	0,00	-0,62	0,51	-12,21	-61,05	-1,59	4	0,23	0,50	-0,19	-11,29	-56,45	2,06
14	25	0,07	0,12	0,14	0,36	-4,38	1,06	26	0,03	-0,09	0,07	-0,50	-4,24	-1,04
	20	0,14	0,13	0,05	0,81	-21,67	0,67	21	0,10	-0,07	-0,02	-5,66	-21,07	-1,42
15	26	0,06	-0,07	0,09	-0,78	-4,29	-0,27	27	0,08	0,03	-0,05	-0,95	-4,23	0,02
	21	0,03	-0,08	0,03	-4,52	-20,84	-0,13	22	0,05	0,02	-0,11	-4,32	-21,73	0,17
16	27	0,08	0,03	0,05	-0,95	-4,23	-0,02	28	0,06	-0,07	-0,09	-0,78	-4,29	0,27
	22	0,05	0,02	0,11	-4,32	-21,73	-0,17	23	0,03	-0,08	-0,03	-4,52	-20,84	0,13
17	28	0,03	-0,09	-0,07	-0,50	-4,24	1,04	29	0,07	0,12	-0,14	0,36	-4,38	-1,06
	23	0,10	-0,07	0,02	-5,66	-21,07	1,42	24	0,14	0,13	-0,05	0,81	-21,67	-0,67
18	5	0,03	0,02	0,03	0,19	0,02	0,52	30	0,02	0,00	0,04	0,45	-0,03	-0,42
	25	0,04	0,03	0,01	0,34	-4,47	0,45	26	0,04	0,00	0,03	-0,48	-4,16	-0,48
19	30	0,07	-0,02	0,06	0,32	-0,05	-0,21	31	0,08	0,01	-0,03	-0,08	0,06	0,05
	26	0,06	-0,03	0,04	-0,76	-4,21	-0,23	27	0,07	0,00	-0,05	-0,97	-4,30	0,03
20	31	0,08	0,01	0,03	-0,08	0,06	-0,05	32	0,07	-0,02	-0,06	0,32	-0,05	0,21
	27	0,07	0,00	0,05	-0,97	-4,30	-0,03	28	0,06	-0,03	-0,04	-0,76	-4,21	0,23
21	32	0,02	0,00	-0,04	0,45	-0,03	0,42	6	0,03	0,02	-0,03	0,19	0,02	-0,52
	28	0,04	0,00	-0,03	-0,48	-4,16	0,48	29	0,04	0,03	-0,01	0,34	-4,47	-0,45
22	33	0,09	0,00	0,03	0,35	0,00	-0,09	34	0,09	0,00	-0,02	-0,05	0,00	0,01
	30	0,08	0,00	0,03	0,32	-0,04	-0,11	31	0,08	0,00	-0,03	-0,08	0,06	-0,02
23	34	0,09	0,00	0,02	-0,05	0,00	-0,01	35	0,09	0,00	-0,03	0,35	0,00	0,09
	31	0,08	0,00	0,03	-0,08	0,06	0,02	32	0,08	0,00	-0,03	0,32	-0,04	0,11
24	35	0,02	0,00	0,00	0,42	0,01	0,13	8	0,02	0,00	-0,01	0,03	-0,01	-0,17
	32	0,03	0,00	-0,01	0,45	-0,02	0,12	6	0,03	0,00	-0,01	0,19	0,00	-0,18

TENS. Var.Par.q<30Kn: SHELL														
Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
1	10	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
	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14	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	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15	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	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Muro Sostegno in c.a.

TENS. Var.Par.q<30Kn: SHELL														
Shell Nro	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq	Nodo N.ro	S11 kg/cmq	S22 kg/cmq	S12 kg/cmq	M11 kg/cmq	M22 kg/cmq	M12 kg/cmq
7	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SPOSTAMENTI SISMICI RELATIVI														
IDENTIFICATIVO					INVILUPPO S.L.D.				INVILUPPO S.L.O.					
Filo N.ro	Quota inf. (m)	Quota sup. (m)	Nodo inf. N.ro	Nodo sup. N.ro	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Sis ma Nro	Com bin Nro	Spostam. Calcolo (mm)	Spostam. Limite (mm)	Stringa di Controllo Verifica	
2	0,00	2,85	2	5	1	5	5,685	14,250					VERIFICATO	
2	2,85	3,45	5	7	1	5	1,398	3,000					VERIFICATO	
4	0,00	2,85	4	6	1	4	5,685	14,250					VERIFICATO	
4	2,85	3,45	6	8	1	4	1,398	3,000					VERIFICATO	

S.L.U. - AZIONI S.L.V. -VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																						
Quo N.r	P. Nr	Nod3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	ε c x *10000	ε c y	ε f x *10000	ε f y	Ax s	Ay s	Ax i	Ay i	Atag	σ t kg/cmq	eta mm	Fpunz. kg	FpnzLi kg	Apunz cmq
0	1	1	0	0	0	-120	-574	92	0	1	1	7	7,5	7,5	7,5	0,8	0,0	1,4	-0,9			
0	1	12	0	0	0	13900	2906	201	5	2	17	16	4,4	0,9	8,9	7,5	0,0	0,6	0,4			
0	1	13	0	0	0	-119	141	-117	0	0	1	2	7,5	7,5	7,5	7,5	0,0	1,4	-0,9			
0	1	16	0	0	0	107	178	96	0	0	1	2	7,5	7,5	7,5	7,5	0,0	1,4	-0,9			
0	1	18	0	0	0	13900	2906	-201	5	2	17	16	4,4	0,9	8,9	7,5	0,0	0,6	0,4			
0	1	19	0	0	0	5977	455	170	3	0	16	6	1,9	0,8	7,5	7,5	0,0	0,4	-0,3			

S.L.E. - VERIFICA PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1																							
			FESSURAZIONI											TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
Quo N.r	Per N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
0	1	1	Rara											RaraCls	120,0	0,2	1	0,0	0,0	1,8	1	-0,4	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	13	1	0,0	0,0	97	1	-0,4	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	-0,4	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,2	1	0,0	0,0	1,8	1	-0,4	0,0
0	1	12	Rara											RaraCls	120,0	39,8	1	9,3	0,0	8,5	1	1,9	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	9,3	0,0	1,9	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1829	1	9,3	0,0	379	1	1,9	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	9,3	0,0	1,9	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	39,8	1	9,3	0,0	8,5	1	1,9	0,0
0	1	13	Rara											RaraCls	120,0	0,0	1	0,0	0,0	0,1	1	0,0	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	0	1	0,0	0,0	4	1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,0	1	0,0	0,0	0,1	1	0,0	0,0
0	1	16	Rara											RaraCls	120,0	0,1	1	0,0	0,0	0,1	1	0,0	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	2	1	0,0	0,0	6	1	0,0	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,1	1	0,0	0,0	0,1	1	0,0	0,0
0	1	18	Rara											RaraCls	120,0	39,8	1	9,3	0,0	8,5	1	1,9	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	9,3	0,0	1,9	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	1829	1	9,3	0,0	379	1	1,9	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	9,3	0,0	1,9	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	39,8	1	9,3	0,0	8,5	1	1,9	0,0
0	1	19	Rara											RaraCls	120,0	17,2	1	3,9	0,0	1,4	1	0,3	0,0
			Freq	0,4	0,00	0	1	3,9	0,0	0,3	0,0	0,000	0,000	RaraFer	3600	774	1	3,9	0,0	63	1	0,3	0,0
			Perm	0,3	0,00	0	1	3,9	0,0	0,3	0,0	0,000	0,000	PermCls	90,0	17,2	1	3,9	0,0	1,4	1	0,3	0,0

## Muro Sostegno in c.a.

### S.L.U. - AZIONI S.L.V. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

Gr.Q N.ro	Gen N.r	Nodo 3d N.ro	Nx Kg/m	Ny Kg/m	Txy Kg/m	Mx kgm/m	My kgm/m	Mxy kgm/m	εx *10000	εy *10000	εx *10000	εy *10000	Ax s.	Ay s.	Ax i.	Ay i.	Atag.	σt kg/cmq	eta mm
1	1	2	-588	-2481	1532	-3012	-13183	-469	4	10	17	18	3,3	13,6	3,0	6,9	0,2	0,56	0,4
1	1	4	-588	-2481	1532	-3012	-13183	469	4	10	17	18	3,3	13,6	3,0	6,9	0,2	0,56	0,4
1	1	12	-744	-3249	839	-2949	-13930	203	4	10	18	19	3,1	14,1	3,0	7,1	0,1	0,57	0,4
1	1	15	-645	-2746	607	-2675	-13373	0	4	10	17	18	3,0	13,6	3,0	6,9	0,1	0,58	0,4
1	1	18	-744	-3249	839	-2949	-13930	-203	4	10	18	19	3,1	14,1	3,0	7,1	0,1	0,57	0,4
1	1	33	921	-128	178	111	47	-45	0	0	5	1	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0		0,4
1	1	34	542	-194	95	-53	-37	-37	0	0	3	0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0		0,4
1	1	35	921	-128	178	111	47	45	0	0	5	1	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0		0,4

### S.L.E. - VERIFICA SHELL C.A. - QUOTA: 1 ELEMENTO: 1

			FESSURAZIONI											TENSIONI		DIREZIONE X				DIREZIONE Y			
GrQ N.r	Gen N.r	Nodo N.ro	Comb. Cari	Fes lim	Fess mm	dis mm	Co mb	MfX (t*m)	NX (t)	MfY (t*m)	NY (t)	cos teta	sin teta	Combina Carico	σ lim. Kg/cmq	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)	σ cal. Kg/cmq	Co mb	Mf (t*m)	N (t)
1	1	2	Rara											RaraCls	120,0	15,7	1	-2,0	-0,6	65,2	1	-8,8	-2,1
			Freq	0,4	0,09	146	1	-2,0	-0,6	-8,8	-2,1	0,000	1,000	RaraFer	3600	446	1	-2,0	-0,6	1963	1	-8,8	-2,1
			Perm	0,3	0,11	146	1	-2,0	-0,6	-8,8	-2,1	0,000	1,000	PermCls	90,0	15,7	1	-2,0	-0,6	65,2	1	-8,8	-2,1
1	1	4	Rara											RaraCls	120,0	15,7	1	-2,0	-0,6	65,2	1	-8,8	-2,1
			Freq	0,4	0,09	146	1	-2,0	-0,6	-8,8	-2,1	0,000	1,000	RaraFer	3600	446	1	-2,0	-0,6	1963	1	-8,8	-2,1
			Perm	0,3	0,11	146	1	-2,0	-0,6	-8,8	-2,1	0,000	1,000	PermCls	90,0	15,7	1	-2,0	-0,6	65,2	1	-8,8	-2,1
1	1	12	Rara											RaraCls	120,0	15,3	1	-2,0	-0,6	68,7	1	-9,3	-2,4
			Freq	0,4	0,10	146	1	-2,0	-0,6	-9,3	-2,4	0,000	1,000	RaraFer	3600	436	1	-2,0	-0,6	2070	1	-9,3	-2,4
			Perm	0,3	0,12	146	1	-2,0	-0,6	-9,3	-2,4	0,000	1,000	PermCls	90,0	15,3	1	-2,0	-0,6	68,7	1	-9,3	-2,4
1	1	15	Rara											RaraCls	120,0	13,9	1	-1,8	-0,5	66,1	1	-8,9	-2,1
			Freq	0,4	0,10	146	1	-1,8	-0,5	-8,9	-2,1	0,000	1,000	RaraFer	3600	396	1	-1,8	-0,5	1993	1	-8,9	-2,1
			Perm	0,3	0,11	146	1	-1,8	-0,5	-8,9	-2,1	0,000	1,000	PermCls	90,0	13,9	1	-1,8	-0,5	66,1	1	-8,9	-2,1
1	1	18	Rara											RaraCls	120,0	15,3	1	-2,0	-0,6	68,7	1	-9,3	-2,4
			Freq	0,4	0,10	146	1	-2,0	-0,6	-9,3	-2,4	0,000	1,000	RaraFer	3600	436	1	-2,0	-0,6	2070	1	-9,3	-2,4
			Perm	0,3	0,12	146	1	-2,0	-0,6	-9,3	-2,4	0,000	1,000	PermCls	90,0	15,3	1	-2,0	-0,6	68,7	1	-9,3	-2,4
1	1	33	Rara											RaraCls	120,0	0,0	0	0,0	0,0	0,2	1	0,0	-0,1
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,1	0,7	0,0	-0,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	111	1	0,1	0,7	2	1	0,0	-0,1
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,1	0,7	0,0	-0,1	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,0	0	0,0	0,0	0,2	1	0,0	-0,1
1	1	34	Rara											RaraCls	120,0	0,0	0	0,0	0,0	0,1	1	0,0	-0,2
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,0	0,6	0,0	-0,2	0,000	0,000	RaraFer	3600	54	1	0,0	0,6	1	1	0,0	-0,2
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,0	0,6	0,0	-0,2	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,0	0	0,0	0,0	0,1	1	0,0	-0,2
1	1	35	Rara											RaraCls	120,0	0,0	0	0,0	0,0	0,2	1	0,0	-0,1
			Freq	0,4	0,00	0	1	0,1	0,7	0,0	-0,1	0,000	0,000	RaraFer	3600	111	1	0,1	0,7	2	1	0,0	-0,1
			Perm	0,3	0,00	0	1	0,1	0,7	0,0	-0,1	0,000	0,000	PermCls	90,0	0,0	0	0,0	0,0	0,2	1	0,0	-0,1

### SOVRARESISTENZE PIASTRE

#### COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER LE PIASTRE

Quota N.ro	Perimetro N.ro	Sisma X Canale Valore	Sisma Y Canale Valore	Sisma Z Canale Valore
0	1	4 1,10	5 1,10	

### SOVRARESISTENZE SHELL

#### COEFFICIENTI DI AMPLIFICAZIONE SOLLECITAZIONI PER GLI SHELL

GrupQuota N.ro	Generatr. N.ro	Sisma X Canale Valore	Sisma Y Canale Valore	Sisma Z Canale Valore
1	1	4 1,00	5 1,00	