

# REGIONE SICILIANA

ASSESSORATO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITA'  
DIPARTIMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA MOBILITA' E DEI TRASPORTI

## ISOLA DI SALINA (MESSINA)

### COMUNE DI MALFA

LAVORI DI RIQUALIFICA E DI ADEGUAMENTO  
DELLE OPERE FORANEE, DELLE BANCHINE, DELLO SCALO DI  
ALAGGIO E DEI FONDALI DELL' APPRODO DI SCALO GALERA

Progetto Definitivo:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi Ufficio del Genio Civile di Messina in data 21.07.2004

Progetto Esecutivo 1° stralcio funzionale:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 20.12.2006 dell'importo complessivo di € 4.800.000,00

Progetto Esecutivo 1° stralcio di completamento:

A seguito di rescissione contrattuale ed approvazione Perizia di riparazione danni di forza maggiore di variante in diminuzione in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 07 marzo-26 marzo 2013 dell'importo complessivo di € 1.612.247,45

Progetto Esecutivo stralcio di completamento:

Approvato in linea tecnica in Conferenza Speciale di Servizi del Genio Civile di Messina in data 19.07.2017 dell'importo complessivo di € 13.700.00,00



## PROGETTO ESECUTIVO DI RIUNIONE ED AGGIORNAMENTO DEI LAVORI DEL 1° STRALCIO E DI QUELLO DI COMPLETAMENTO

| REV.                       | DATA     | EMISSIONE            | RED.         | VER.       | APPR.      |
|----------------------------|----------|----------------------|--------------|------------|------------|
| 0                          | 27/06/19 | PRIMA EMISSIONE      | A.INCONTRERA | F.GIORDANO | F.GIORDANO |
| 1                          |          |                      |              |            |            |
| 2                          |          |                      |              |            |            |
| CODICE PROGETTO<br>1 9 0 1 |          | ELABORATO: All. 40.4 | REV.<br>A    | SCALA: -   |            |

Dimensionamento e verifica masso guardiano

IL R.U.P.:

Geom. Arturo Ciampi  
4° Settore Tecnico Lavori Pubblici



DINAMICA S.r.l.  
PROGETTO VERIFICATO



IL PROGETTISTA:

Ing. Francesco Giordano  
ingfrancescogiordano@gmail.com

COLLABORAZIONE:

Sigma Ingegneria S.r.l.  
sigmaingsrl@gmail.com

IL SUPPORTO ESTERNO AL R.U.P.:

Ing. Salvatore Perillo



IL SINDACO:

Dott.ssa Clara Rametta

Regione Siciliana  
Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità  
Dipartimento Regionale Tecnico  
**COMMISSIONE REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI**  
Legge regionale 12 luglio 2011, n. 12 art.5, comma 12  
Copia conforme all'elaborato esaminato nelle sedute  
del 04 Dicembre 2019 e 17 Dicembre 2019

Parere n° 128

Relatore: Ing. Antonino Platania

(Incarico Ufficio del Genio Civile di Messina)



REGIONE SICILIANA  
UFFICIO DEL GENIO CIVILE - MESSINA  
Visto 51 esponente favorevole in linea tecnica  
ai sensi dell'art. 12 del R. C. N. e con riferimento alla  
nota di parti data a numero di protocollo  
15 NOV. 2019  
Ing. Antonino Platania



UFFICIO DEL GENIO CIVILE  
— MESSINA —  
Attesta che le previsioni del presente progetto  
sono conformi alle norme di edilizia sismica  
L'autorizzazione allo inizio dei lavori è subordinata  
alla formale domanda di scatti dell'Art. 17,  
della Legge 64/1974  
15 NOV. 2019

Messina. Il  
Ing. Antonino Platania  
UFFICIO DEL GENIO CIVILE - MESSINA

## **RELAZIONE GENERALE**

**OGGETTO:** Lavori di riqualifica e di adeguamento delle opere foranee, delle banchine, dello scalo di alaggio e dei fondali dell'approdo di Scalo Galera nel Comune di Malfa

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

### **RIEPILOGO PARAMETRI SISMICI**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Vita Nominale</b>                                | <b>50</b> |
| <b>Classe d'Uso</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>Categoria del Suolo</b>                          | <b>B</b>  |
| <b>Categoria Topografica</b>                        | <b>1</b>  |
| <b>Latitudine del sito oggetto di edificazione</b>  | <b>0</b>  |
| <b>Longitudine del sito oggetto di edificazione</b> | <b>-5</b> |

#### **• DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

In testata della diga foranea, in corrispondenza della passerella d'attracco, per la protezione del piede del cassone e dello scanno di imbasamento, dall'azione del moto ondoso e dalle eliche dei mezzi nautici che potranno ormeggiare in testata, è stato previsto il rivestimento dello scanno con massi guardiani aventi dimensioni 4.60 m x 2.50 m e altezza di 0.70 m.

Per la protezione dello scanno di imbasamento del cassone saranno collocati sul fondale numero 4 massi in senso longitudinale in modo da ricoprire un tratto di lunghezza di 18.40 m.

I massi avranno un peso singolo di 19,5 t e negli stessi saranno predisposti dei fori di sfiato e dei golfari per sollevamento.

I massi saranno realizzati in cls C35/45, con classe di esposizione XS2, e classe di consistenza S4/S5, armati con B450C con copriferro di 5 cm.

Ai fine del calcolo sono stati considerati sia le azioni in fase di sollevamento che quelle in fase finale di posizionamento.

• **DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO**

L'opera oggetto di progettazione strutturale ricade nel territorio comunale di Malfa (Me) ; l'area analizzata è ubicata ad una quota di circa zero metri s.l.m.

Per la caratterizzazione geotecnica si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal Geologo Dott. Geol. Giovanni Ventura Bordenca.

Da questa relazione si evince che la categoria di suolo da utilizzare nei calcoli strutturale è di tipo B. L'esatta individuazione del sito è riportata nei grafici di progetto.

• **INFORMAZIONI GENERALI SULL'ANALISI SVOLTA**

*NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

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

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

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

*MISURA DELLA SICUREZZA*

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

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

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

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

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

In particolare si è verificata:

- la sicurezza nei riguardi degli stati limite ultimi (S.L.U.) che possono provocare eccessive deformazioni permanenti, crolli parziali o globali, dissesti, che possono compromettere l'incolumità delle persone e/o la perdita di beni, provocare danni ambientali e sociali, mettere fuori servizio l'opera. Per le verifiche sono stati utilizzati i coefficienti parziali relativi alle azioni ed alle resistenze dei materiali in accordo a quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 per i vari tipi di materiale. I valori utilizzati sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate;

la sicurezza nei riguardi degli stati limite di esercizio (S.L.E.) che possono limitare nell'uso e nella durata l'utilizzo della struttura per le azioni di esercizio. In particolare di concerto con il committente e coerentemente alle norme tecniche si sono definiti i limiti riportati nell'allegato fascicolo delle calcolazioni;

la sicurezza nei riguardi dello stato limite del danno (S.L.D.) causato da azioni sismiche con opportuni periodi di ritorno definiti di concerto al committente ed alle norme vigenti per le costruzioni in zona sismica;

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

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

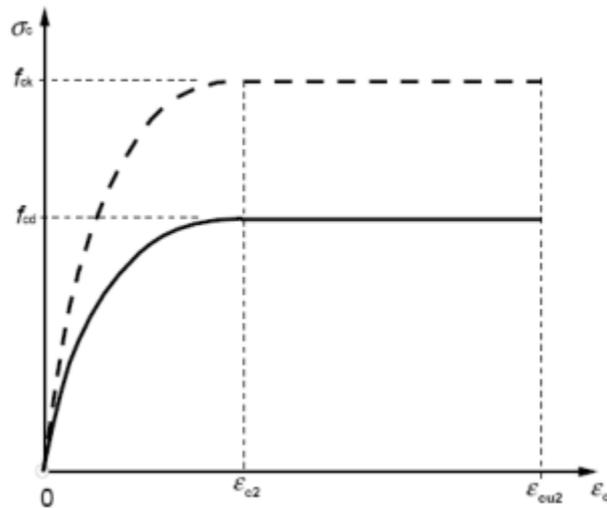
### MODELLI DI CALCOLO

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

**Per quanto riguarda le azioni sismiche ed in particolare per la determinazione del fattore di struttura, dei dettagli costruttivi e le prestazioni sia agli S.L.U. che allo S.L.D. si fa riferimento al D.M. 17/01/18 e alla circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019, n. 7 la quale è stata utilizzata come norma di dettaglio.**

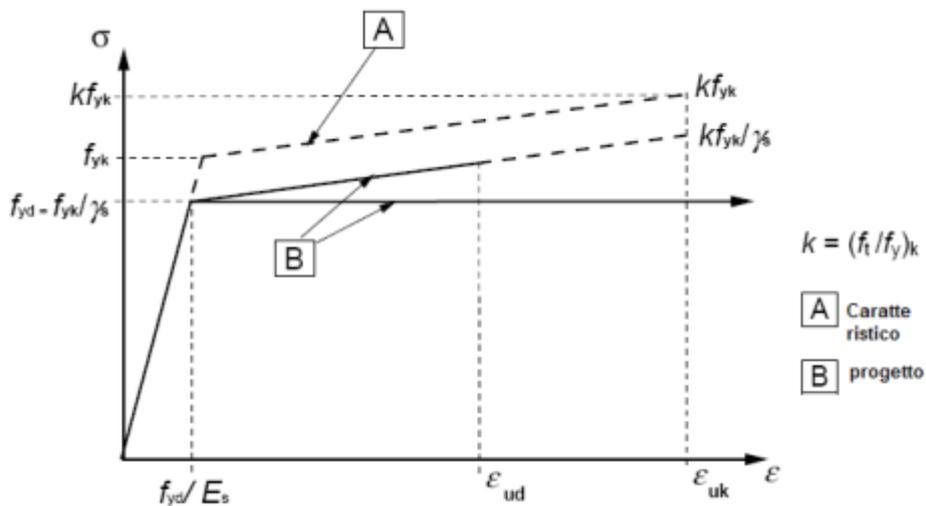
La definizione quantitativa delle prestazioni e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Per le verifiche sezionali i legami utilizzati sono:



**Legame costitutivo di progetto parabola-rettangolo per il calcestruzzo.**

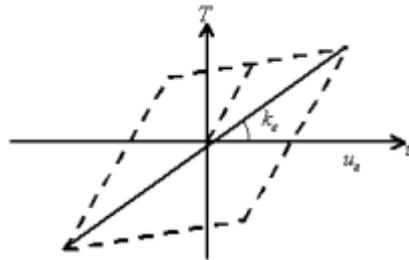
Il valore  $\epsilon_{cu2}$  nel caso di analisi non lineari sarà valutato in funzione dell'effettivo grado di confinamento esercitato dalle staffe sul nucleo di calcestruzzo.



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

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

legame elasto-viscoso per gli isolatori.



**Legame costitutivo per gli isolatori.**

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

**• AZIONI SULLA COSTRUZIONE**

AZIONI AMBIENTALI E NATURALI

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

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

Gli stati limite ultimi sono:

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

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

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

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

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

Si è inoltre concordato che le verifiche delle prestazioni saranno effettuate per le azioni derivanti dalla neve, dal vento e dalla temperatura secondo quanto previsto dal cap. 3 del D.M. 17/01/18 e della Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 n. 7 per un periodo di ritorno coerente alla classe della struttura ed alla sua vita utile.

### COMBINAZIONI DI CALCOLO

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

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

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

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

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

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_{G_i}$  e  $\gamma_{Q_j}$  sono dati in § 2.6.1, Tab. 2.6.I.

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

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

I valori dei coefficienti  $\beta_{2j}$  sono riportati nella Tabella 2.5.I.

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

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

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

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

### COMBINAZIONI DELLE AZIONI SULLA COSTRUZIONE

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

| <b>Categoria/Azione variabile</b>   | <b><math>\psi_{0i}</math></b> | <b><math>\psi_{1i}</math></b> | <b><math>\psi_{2i}</math></b> |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 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                           |

*Tabella 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione*

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

#### • MATERIALI

#### **CALCESTRUZZO:**

classe di esposizione : XS1

resistenza caratteristica: C35/45 (Rck 450)

rapporto acqua-cemento massimo a/c : 0,45

classe di consistenza : S4

diametro massimo degli aggregati : 30 mm

copriferro fondazione minimo 4,5 cm

**ACCIAIO:**

acciaio in barre per armatura : B450C

acciaio per travi metalliche: S355

bulloni ad alta resistenza: classe 8.8.

acciaio per tirafondi: S355

acciaio per piastre ancoraggio: S355

**AZIONI SUL MASSO GUARDIANO**

Ai fine del calcolo sono stati considerati sia le azioni in fase di sollevamento che quelle in fase finale di posizionamento.

La verifica in fase di sollevamento è stata effettuata considerando in corrispondenza dei quattro golfari una forza verticale di sollevamento pari a 8 t per ogni golfari.

Mentre in fase di finale è stato considerata un carico uniformante distribuito di 5.5 t.

• **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 - 5 mm

Per dimensioni  $\leq 400$  mm - 15 mm

Per dimensioni  $\leq 2500$  mm - 30 mm

Per i valori intermedi interpolare linearmente.

• **DURABILITÀ**

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazioni opportuni stati limite di esercizio (S.L.E.) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

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

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M. 17/01/2018 e relative Istruzioni.

- **PRESTAZIONI ATTESE AL COLLAUDO**

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

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

# TABULATI DI CALCOLO

**OGGETTO:**

**COMMITTENTE:**

## RELAZIONE DI CALCOLO

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

### • **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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

### • **METODI DI CALCOLO**

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

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

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

### • **CALCOLO SPOSTAMENTI E CARATTERISTICHE**

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

Possono essere inseriti due tipi di elementi:

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

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

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

### • **RELAZIONE SUI MATERIALI**

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

● **VERIFICHE**

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

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

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

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

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

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

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

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

● **DIMENSIONAMENTO MINIMO DELLE ARMATURE.**

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

TRAVI:

1. Area minima delle staffe pari a  $1.5 \cdot b$  mmq/ml, essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima misurato in mm, con passo non maggiore di 0,8 dell'altezza utile e con un minimo di 3 staffe al metro. In prossimità degli appoggi o di carichi concentrati per una lunghezza pari all'altezza utile della sezione, il passo minimo sarà 12 volte il diametro minimo dell'armatura longitudinale.
2. Armatura longitudinale in zona tesa  $\geq 0,15\%$  della sezione di calcestruzzo. Alle estremità è disposta una armatura inferiore minima che possa assorbire, allo stato limite ultimo, uno sforzo di trazione uguale al taglio.
3. In zona sismica, nelle zone critiche il passo staffe è non superiore al minimo di:
  - un quarto dell'altezza utile della sezione trasversale;
  - 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 6 volte e 8 volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CDA e CDB;
  - 24 volte il diametro delle armature trasversali.

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

PILASTRI:

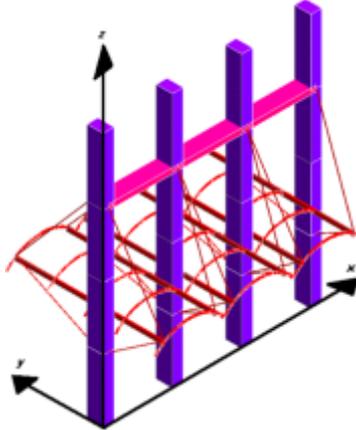
1. Armatura longitudinale compresa fra 0,3% e 4% della sezione effettiva e non minore di  $0,10 \cdot N_{ed}/f_{yd}$ ;
2. Barre longitudinali con diametro  $\geq 12$  mm;
3. Diametro staffe  $\geq 6$  mm e comunque  $\geq 1/4$  del diametro max delle barre longitudinali, con interasse non maggiore di 30 cm.
4. In zona sismica l'armatura longitudinale è almeno pari all'1% della sezione effettiva; il passo delle staffe di contenimento è non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

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

● **SISTEMI DI RIFERIMENTO**

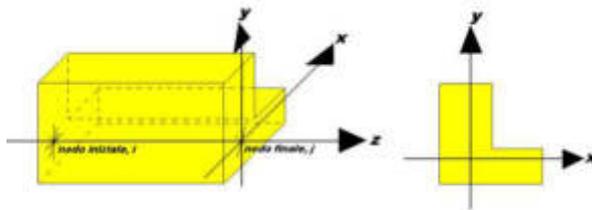
1) *SISTEMA GLOBALE DELLA STRUTTURA SPAZIALE*

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



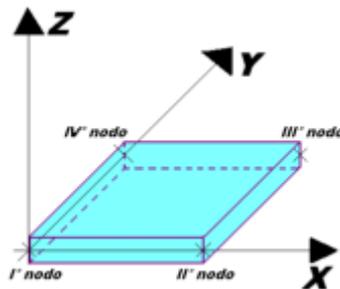
2) *SISTEMA LOCALE DELLE ASTE*

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



3) *SISTEMA LOCALE DELL'ELEMENTO SHELL*

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



- **UNITÀ DI MISURA**

Si adottano le seguenti unità di misura:

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

- **CONVENZIONI SUI SEGNI**

I carichi agenti sono:

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

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

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

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

- 1 = comportamento lineare sia a trazione che a compressione*
- 2 = comportamento non lineare sia a trazione che a compressione.*
- 3 = comportamento lineare solo a trazione.*
- 4 = comportamento non lineare solo a trazione.*
- 5 = comportamento lineare solo a compressione.*
- 6 = comportamento non lineare solo a compressione.*

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

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

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

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

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

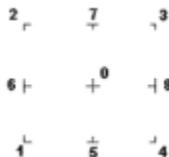
**0 = Piano sismico**, ovvero piano che è sede di massa, sia strutturale che portata, che deve essere considerata ai fini del calcolo sismico. Tutti i nodi a questa quota hanno gli spostamenti orizzontali legati dalla relazione di impalcato rigido.

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

## SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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

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



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

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

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

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

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

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

- T<sub>x</sub>, T<sub>y</sub>, T<sub>z</sub>** : Valori delle rigidezze alla traslazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare traslazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale traslazione reciproca (ovvero la traslazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo del pilastro (traslazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà una forza, nella direzione della sconnessione inserita, di valore pari alla rigidezza per la variazione di spostamento. Se infine viene inserito un valore compreso fra -1 (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 del pilastro.

- R<sub>x</sub>, R<sub>y</sub>, R<sub>z</sub>** : Valori delle rigidezze alla rotazione imposte al nodo in esame. Il valore -1 indica per convenzione che quella particolare rotazione mutua tra pilastro e nodo è impedita (ovvero la rotazione assoluta del nodo e dell'estremo del pilastro è la medesima), mentre lo 0 indica che non vi è continuità tra tali elementi ai fini di tale rotazione reciproca (ovvero la rotazione assoluta del

*nodo e dell'estremo del pilastro sono diverse ed indipendenti). Invece un valore maggiore di zero equivale ad una sconnessione fra il nodo e l'estremo dell'asta (rotazioni assolute diverse), ma sul nodo agirà un momento nella direzione della sconnessione inserita di valore pari alla rigidezza per la variazione di rotazione. Se viene inserito un valore compreso fra  $-1$  (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 del pilastro.*

## 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   |
| <b>Tipo</b>        | Tipo elemento ai fini sismici:  |
| <b>Elemento</b>    | Le sigle sotto riportate hanno il significato appresso specificato:<br>- "Secondario NTC18": si intende un elemento asta secondario ai sensi della NTC2018, che non viene inserito nel modello sismico ed a cui vengono applicate le verifiche di duttilità.<br>- "NoGerarchia": si intende un elemento asta non appartenente ad un meccanismo dissipativo e in cui non è applicabile la gerarchia delle resistenze (esempio aste meshate interne a pareti o piastre o travi inclinate) |

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

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

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

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

**$T_x, T_y, T_z$**  : Valori delle 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 (incastrato) 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.

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

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

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

**ARCHIVIO MATERIALI PIASTRE: MATRICE ELASTICA**

| Materiale N.ro | Densita' kg/mc | Ex*1E3 kg/cmq | Ni.x | Alfa.x (*1E5) | Ey*1E3 kg/cmq | Ni.y | Alfa.y (*1E5) | E11*1E3 kg/cmq | E12*1E3 kg/cmq | E13*1E3 kg/cmq | E22*1E3 kg/cmq | E23*1E3 kg/cmq | E33*1E3 kg/cmq |
|----------------|----------------|---------------|------|---------------|---------------|------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1              | 2500           | 341           | 0,20 | 1,00          | 341           | 0,20 | 1,00          | 355            | 71             | 0              | 355            | 0              | 142            |
| 2              | 1900           | 30            | 0,25 | 1,00          | 30            | 0,25 | 1,00          | 32             | 8              | 0              | 32             | 0              | 12             |
| 3              | 1900           | 25            | 0,25 | 1,00          | 25            | 0,25 | 1,00          | 27             | 7              | 0              | 27             | 0              | 10             |
| 4              | 1700           | 30            | 0,25 | 1,00          | 30            | 0,25 | 1,00          | 32             | 8              | 0              | 32             | 0              | 12             |
| 5              | 1700           | 30            | 0,25 | 1,00          | 30            | 0,25 | 1,00          | 32             | 8              | 0              | 32             | 0              | 12             |
| 6              | 1900           | 5             | 0,25 | 1,00          | 5             | 0,25 | 1,00          | 5              | 1              | 0              | 5              | 0              | 2              |
| 7              | 1900           | 20            | 0,25 | 1,00          | 20            | 0,25 | 1,00          | 21             | 5              | 0              | 21             | 0              | 8              |
| 8              | 1900           | 15            | 0,25 | 1,00          | 15            | 0,25 | 1,00          | 16             | 4              | 0              | 16             | 0              | 6              |
| 9              | 1900           | 5             | 0,25 | 1,00          | 5             | 0,25 | 1,00          | 5              | 1              | 0              | 5              | 0              | 2              |
| 10             | 1900           | 20            | 0,25 | 1,00          | 20            | 0,25 | 1,00          | 21             | 5              | 0              | 21             | 0              | 8              |
| 11             | 1900           | 15            | 0,25 | 1,00          | 15            | 0,25 | 1,00          | 16             | 4              | 0              | 16             | 0              | 6              |
| 12             | 1800           | 25            | 0,25 | 1,00          | 25            | 0,25 | 1,00          | 27             | 7              | 0              | 27             | 0              | 10             |
| 13             | 1900           | 50            | 0,25 | 1,00          | 50            | 0,25 | 1,00          | 53             | 13             | 0              | 53             | 0              | 20             |
| 14             | 1800           | 50            | 0,25 | 1,00          | 50            | 0,25 | 1,00          | 53             | 13             | 0              | 53             | 0              | 20             |
| 15             | 1900           | 50            | 0,25 | 1,00          | 50            | 0,25 | 1,00          | 53             | 13             | 0              | 53             | 0              | 20             |
| 16             | 1900           | 30            | 0,25 | 1,00          | 30            | 0,25 | 1,00          | 32             | 8              | 0              | 32             | 0              | 12             |
| 17             | 1900           | 30            | 0,25 | 1,00          | 30            | 0,25 | 1,00          | 32             | 8              | 0              | 32             | 0              | 12             |

**ARCHIVIO TIPOLOGIE DI CARICO**

| Car. N.ro | Peso Strut kg/mq | Perman. NONstru kg/mq | Varia bile kg/mq | Neve kg/mq | Destinaz. d'Uso | Psi 0 | Psi 1 | Psi 2 | Anal Car. N.ro | DESCRIZIONE SINTETICA DEL TIPO DI CARICO |
|-----------|------------------|-----------------------|------------------|------------|-----------------|-------|-------|-------|----------------|--|
| 1         | 300              | 100                   | 200              | 0          | Categ. A        | 0,7   | 0,5   | 0,3   | 33             | carico piastra                           |
| 2         | 0                | 5500                  | 500              | 0          | Categ. E        | 1,0   | 0,9   | 0,8   |                |  |

**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/cmq | Pois son | Gamma kg/mc | Tipo Ambiente | Tipo Armatura | Toll. Copr. | Copr staf            | Copr ferr | Fi min | Fi st | Lun sta | Li n. | App esi |
| 1         | ELEV. | 60                            | 100         | C25/30     | B450C          | 314758         | 0,20     | 2500        | ORDIN. X0     | POCO SENS.    | 0,00        | 2,0                  | 3,5       | 14     | 8     | 60      | 0     | 0       |
| 3         | PILAS | 60                            | 100         | C25/30     | B450C          | 314758         | 0,20     | 2500        | ORDIN. X0     | POCO SENS.    | 0,00        | 2,0                  | 3,5       | 14     | 8     | 50      | 0     | 0       |

**CRITERI DI PROGETTO**

| CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO |           |       |       |       |      |      |      |         |      |      |      |        |         |        |        |        |       |       |       |         |         |         |         |      |
|--|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|------|------|------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|------|
| Cri Nro  | Tipo Elem | fck   | fcd   | rod   | 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  |
| 1  | ELEV.     | 250,0 | 141,0 | 141,0 | 4500 | 4500 | 3913 | 2100000 | 0,20 | 0,35 | 1,00 | 50     | 10      | 0,4    | 0,3    | 150,0  | 112,0 | 3600  |       |         |         |         | 2,0     | 0,08 |
| 3  | PILAS     | 250,0 | 141,0 | 141,0 | 4500 | 4500 | 3913 | 2100000 | 0,20 | 0,35 | 1,00 | 50     | 10      | 0,4    | 0,3    | 150,0  | 112,0 | 3600  |       |         |         |         | 2,0     | 0,08 |

**MATERIALI SHELL IN C.A.**

| IDENT     | %       | CARATTERISTICHE |                |               |          |             | DURABILITA'   |               |             |            | COPRIFERRO   |  |
|-----------|---------|-----------------|----------------|---------------|----------|-------------|---------------|---------------|-------------|------------|--------------|--|
| Mat. N.ro | Rig Fls | Classe CLS      | Classe Acciaio | Mod. E kg/cmq | Pois-son | Gamma kg/mc | Tipo Ambiente | Tipo Armatura | Toll. Copr. | Setti (cm) | Piastre (cm) |  |
| 1         | 100     | C35/45          | B450C          | 340771        | 0,20     | 2500        | XD2/XS2       | POCO SENS.    | 0,00        | 4,0        | 4,0          |  |

**MATERIALI SHELL IN C.A.**

| CRITERI PER IL CALCOLO AGLI STATI LIMITE ULTIMI E DI ESERCIZIO |           |       |       |       |      |      |      |         |      |      |      |        |         |        |        |        |       |       |       |         |         |         |         |     |
|--|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|---------|------|------|------|--------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|-----|
| Cri Nro  | Tipo Elem | fck   | fcd   | rod   | 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 |
| 1  | SETTI     | 350,0 | 198,0 | 198,0 | 4500 | 4500 | 3913 | 2100000 | 0,20 | 0,35 | 1,00 | 50     |         | 0,2    | 0,2    | 210,0  | 157,0 | 3600  |       |         |         |         |         |     |

**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         | 5,00             | 0,00           | 2         | 10,00            | 0,00           |           |                  |                |

**DATI GENERALI DI STRUTTURA**

| DATI GENERALI DI STRUTTURA |        |                            |            |
|----------------------------|--------|----------------------------|------------|
| Massima dimens. dir. X (m) | 4,60   | Altezza edificio (m)       | 0,00       |
| Massima dimens. dir. Y (m) | 2,60   | Differenza temperatura(°C) | 15         |
| PARAMETRI SISMICI          |        |                            |            |
| Vita Nominale (Anni)       | 50     | Classe d' Uso              | III Cu=1.5 |
| SOLE GRUPPO                | QUINTO |                            |            |
| Categoria Suolo            | B      | Coeff. Condiz. Topogr.     | 1,00000    |

**C.D.S.**

|                            |             |                           |         |
|----------------------------|-------------|---------------------------|---------|
| Sistema Costruttivo Dir.1  | C.A.        | Sistema Costruttivo Dir.2 | C.A.    |
| Regolarita' in Altezza     | SI (KR=1)   | Regolarita' in Pianta     | SI      |
| Direzione Sisma (Grd)      | 0           | Sisma Verticale           | ASSENTE |
| Effetti P/Delta            | NO          | Quota di Zero Sismico (m) | 0,00000 |
| Tipo Intervento            | ADEGUAMENTO | Tipo Analisi Sismica      | LINEARE |
| Livello Sicurezza Min. (%) | 100         |                           |         |

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.O.**

|                          |      |                         |       |
|--------------------------|------|-------------------------|-------|
| Probabilita' Pvr         | 0,81 | Periodo di Ritorno Anni | 45,00 |
| Accelerazione Ag/g       | 0,08 | Periodo T'c (sec.)      | 0,29  |
| Fo                       | 2,47 | Fv                      | 0,93  |
| Fattore Stratigrafia'Ss' | 1,20 | Periodo TB (sec.)       | 0,14  |
| Periodo TC (sec.)        | 0,41 | Periodo TD (sec.)       | 1,91  |

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.D.**

|                          |      |                         |       |
|--------------------------|------|-------------------------|-------|
| Probabilita' Pvr         | 0,63 | Periodo di Ritorno Anni | 75,00 |
| Accelerazione Ag/g       | 0,10 | Periodo T'c (sec.)      | 0,29  |
| Fo                       | 2,51 | Fv                      | 1,07  |
| Fattore Stratigrafia'Ss' | 1,20 | Periodo TB (sec.)       | 0,14  |
| Periodo TC (sec.)        | 0,41 | Periodo TD (sec.)       | 2,00  |

**PARAMETRI SPETTRO ELASTICO - SISMA S.L.V.**

|                          |      |                         |        |
|--------------------------|------|-------------------------|--------|
| Probabilita' Pvr         | 0,10 | Periodo di Ritorno Anni | 712,00 |
| Accelerazione Ag/g       | 0,25 | Periodo T'c (sec.)      | 0,31   |
| Fo                       | 2,62 | Fv                      | 1,78   |
| Fattore Stratigrafia'Ss' | 1,13 | Periodo TB (sec.)       | 0,14   |
| Periodo TC (sec.)        | 0,43 | Periodo TD (sec.)       | 2,61   |

**PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 1**

|                          |       |                           |        |
|--------------------------|-------|---------------------------|--------|
| Classe Duttilita'        | MEDIA | Sotto-Sistema Strutturale | Pareti |
| AlfaU/Alfa1              | 1,10  | Fattore riduttivo KW      | 0,67   |
| Fattore di comportam 'q' | 2,00  |                           |        |

**PARAMETRI SISTEMA COSTRUTTIVO C.A. - DIR. 2**

|                          |       |                           |        |
|--------------------------|-------|---------------------------|--------|
| Classe Duttilita'        | MEDIA | Sotto-Sistema Strutturale | Pareti |
| AlfaU/Alfa1              | 1,10  | Fattore riduttivo KW      | 0,67   |
| Fattore di comportam 'q' | 2,00  |                           |        |

**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. fondam.:    | 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         | 4,60      | 0,00       |
| 3         | 0,00      | 2,60       | 4         | 4,60      | 2,60       |
| 5         | 1,10      | 0,60       | 6         | 3,50      | 0,60       |
| 7         | 1,10      | 1,90       | 8         | 3,50      | 1,90       |

**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 |              |      |            |           |           |              |      |

**GEOMETRIA PIASTRE ALLA QUOTA 0 m**

**C.D.S.**

| Piastra<br>N.ro | Filo<br>1 | Filo<br>2 | Filo<br>3 | Filo<br>4 | Tipo<br>Car. | Quota<br>Filo1 | Quota<br>Filo2 | Quota<br>Filo3 | Quota<br>Filo4 | Tipo<br>Sez. | Spess.<br>cm | Kwinkl.<br>kg/cmc | Tipo<br>Mat. |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
| 1               | 1         | 5         | 7         | 3         | 2            | 0              | 0              | 0              | 0              | 1            | 70,0         | 5,0               | 1            |
| 2               | 1         | 2         | 6         | 5         | 2            | 0              | 0              | 0              | 0              | 1            | 70,0         | 5,0               | 1            |
| 3               | 2         | 4         | 8         | 6         | 2            | 0              | 0              | 0              | 0              | 1            | 70,0         | 5,0               | 1            |
| 4               | 7         | 8         | 4         | 3         | 2            | 0              | 0              | 0              | 0              | 1            | 70,0         | 5,0               | 1            |
| 5               | 5         | 6         | 8         | 7         | 2            | 0              | 0              | 0              | 0              | 1            | 70,0         | 5,0               | 1            |

**NODI INTERNI SHELL**

| IDENT.<br>Nodo3d<br>N.ro | POSIZIONE NODO |                |                | ATTRIBUTI      |             |
|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
|                          | Coord.X<br>(m) | Coord.Y<br>(m) | Coord.Z<br>(m) | Piano<br>Sism. | Peso<br>(t) |
| 9                        | 0,55           | 0,30           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 10                       | 0,00           | 0,65           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 11                       | 0,55           | 0,79           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 12                       | 1,10           | 0,93           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 13                       | 0,00           | 1,30           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 14                       | 0,55           | 1,28           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 15                       | 1,10           | 1,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 16                       | 0,00           | 1,95           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 17                       | 0,55           | 1,76           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 18                       | 1,10           | 1,58           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 19                       | 0,55           | 2,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 20                       | 1,15           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 21                       | 2,30           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 22                       | 3,45           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 23                       | 1,70           | 0,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 24                       | 2,30           | 0,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 25                       | 2,90           | 0,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 26                       | 4,60           | 0,65           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 27                       | 4,60           | 1,30           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 28                       | 4,60           | 1,95           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 29                       | 4,05           | 0,30           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 30                       | 4,05           | 0,79           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 31                       | 4,05           | 1,27           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 32                       | 4,05           | 1,76           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 33                       | 4,05           | 2,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 34                       | 3,50           | 0,93           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 35                       | 3,50           | 1,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 36                       | 3,50           | 1,58           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 37                       | 1,70           | 1,90           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 38                       | 2,30           | 1,90           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 39                       | 2,90           | 1,90           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 40                       | 1,42           | 2,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 41                       | 2,30           | 2,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 42                       | 3,17           | 2,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 43                       | 1,15           | 2,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 44                       | 2,30           | 2,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 45                       | 3,45           | 2,60           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |
| 46                       | 2,30           | 1,25           | 0,00           | 0,00           | 0,00        |

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

| Nodo 3d<br>N.ro | X3d<br>(m) | Y3d<br>(m) | Z3d<br>(m) |  | Nodo 3d<br>N.ro | X3d<br>(m) | Y3d<br>(m) | Z3d<br>(m) |
|-----------------|------------|------------|------------|--|-----------------|------------|------------|------------|
| 1               | 0,00       | 0,00       | 0,00       |  | 2               | 1,10       | 0,60       | 0,00       |
| 15              | 1,10       | 1,25       | 0,00       |  | 24              | 2,30       | 0,60       | 0,00       |

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

| Nodo 3d<br>N.ro | X3d<br>(m) | Y3d<br>(m) | Z3d<br>(m) |  | Nodo 3d<br>N.ro | X3d<br>(m) | Y3d<br>(m) | Z3d<br>(m) |
|-----------------|------------|------------|------------|--|-----------------|------------|------------|------------|
| 35              | 3,50       | 1,25       | 0,00       |  | 38              | 2,30       | 1,90       | 0,00       |
| 39              | 2,90       | 1,90       | 0,00       |  | 40              | 1,42       | 2,25       | 0,00       |
| 41              | 2,30       | 2,25       | 0,00       |  | 42              | 3,17       | 2,25       | 0,00       |
| 43              | 1,15       | 2,60       | 0,00       |  | 44              | 2,30       | 2,60       | 0,00       |
| 45              | 3,45       | 2,60       | 0,00       |  | 46              | 2,30       | 1,25       | 0,00       |

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

| DESCRIZIONI          | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     | 6    |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|------|
| Peso Strutturale     | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30  | 1,30  | 1,00 |
| Perm.Non Strutturale | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50  | 1,50  | 0,00 |
| Var.Bibl.Arch.       | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 1,50  | 1,50  | 0,00 |
| sollevamento         | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 1,00 |
| Carico termico       | 0,00 | 0,90 | 1,50 | -0,90 | -1,50 | 1,00 |

**COMBINAZIONI RARE - S.L.E.**

| DESCRIZIONI          | 1    | 2    | 3    | 4     | 5     |
|----------------------|------|------|------|-------|-------|
| Peso Strutturale     | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00  |
| Perm.Non Strutturale | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00  |
| Var.Bibl.Arch.       | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00  |
| sollevamento         | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00  |
| Carico termico       | 0,00 | 0,60 | 1,00 | -0,60 | -1,00 |

**COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.**

| DESCRIZIONI          | 1    | 2    | 3     |
|----------------------|------|------|-------|
| Peso Strutturale     | 1,00 | 1,00 | 1,00  |
| Perm.Non Strutturale | 1,00 | 1,00 | 1,00  |
| Var.Bibl.Arch.       | 0,90 | 0,80 | 0,80  |
| sollevamento         | 0,90 | 0,80 | 0,80  |
| Carico termico       | 0,00 | 0,50 | -0,50 |

**COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.**

| DESCRIZIONI          | 1    |
|----------------------|------|
| Peso Strutturale     | 1,00 |
| Perm.Non Strutturale | 1,00 |
| Var.Bibl.Arch.       | 0,80 |
| sollevamento         | 0,80 |
| Carico termico       | 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 spiccato 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*

● **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.

|  |   |
|--|---|
| <i>Quota N.ro:</i>                       | : Quota a cui si trova l'elemento   |
| <i>Perim. N.ro</i>                       | : Numero identificativo del macroelemento il cui perimetro è stato definito prima di eseguire la verifica   |
| <i>Nodo 3d N.ro</i>                      | : Numero del nodo relativo alla suddivisione del macroelemento in microelementi   |
| <i>Nx</i>                                | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse x del sistema locale (il sistema di riferimento locale è quello delle armature)   |
| <i>Ny</i>                                | : Sforzo sul piano dell'elemento bidimensionale diretto come l'asse y del sistema locale  |
| <i>Txy</i>                               | : 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)  |
| <i>Mx</i>                                | : 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  |
| <i>My</i>                                | : 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  |
| <i>Mxy</i>                               | : 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)   |
| <i><math>\epsilon_{cx}</math> *10000</i> | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale x *10000 (Es. 0.35% = 35)   |
| <i><math>\epsilon_{cy}</math> *10000</i> | : Deformazione del calcestruzzo nella faccia di normale y *10000 (Es. 0.35% = 35)   |
| <i><math>\epsilon_{fx}</math> *10000</i> | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale x *10000 (Es. 1% = 100)   |
| <i><math>\epsilon_{fy}</math> *10000</i> | : Deformazione dell'acciaio nella faccia di normale y *10000 (Es. 1% = 100)   |
| <i>Ax superiore</i>                      | : Area totale armatura superiore diretta lungo x. Area totale è l'area della presso-flessione più l'area per il taglio riportata dopo)  |
| <i>Ay superiore</i>                      | : Area totale armatura superiore diretta lungo y  |
| <i>Ax inferiore</i>                      | : Area totale armatura inferiore diretta lungo x  |
| <i>Ay inferiore</i>                      | : Area totale armatura inferiore diretta lungo y  |
| <i>Atag</i>                              | : 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  |
| <b>Fpunz</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>FpunzLi</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>Apunz</b>                             | : Armatura di punzonamento calcolata dalla formula (6.52) dell'eurocodice 2   |
| <b>VEd</b>                               | : Azione di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2   |
| <b>VRd,max</b>                           | : Resistenza di taglio-punzonamento secondo la formula (6.53) dell'eurocodice 2   |

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

**Molt.** : Moltiplicatore delle sollecitazioni che porta a rottura la sezione, rispettivamente nelle direzioni X e Y

**x/d** : *Posizione adimensionalizzata dell'asse neutro rispettivamente nelle direzioni X e Y*

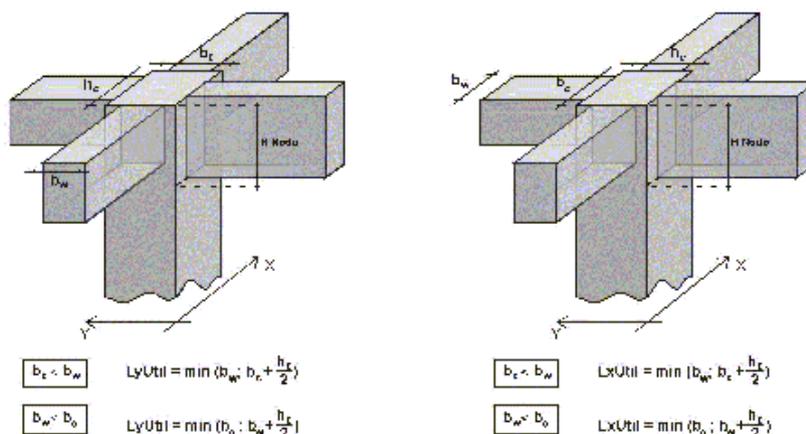
**• SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <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 delle verifiche dei nodi trave-pilastro in calcestruzzo armato.



- Filo N.ro** : Numero del filo fisso del pilastro a cui appartiene il nodo
- Quota (m)** : Quota in metri del nodo verificato
- Nodo3d N.ro** : Numerazione spaziale del nodo verificato
- Posiz. Pilastro** : Posizione del pilastro rispetto al nodo; **SUP** indica che il nodo verificato e' l'estremo inferiore di un pilastro; **INF** indica che il nodo verificato e' l'estremo superiore del pilastro
- Int.** : Flag di nodo interno (SI=Interno X ed Y ; X=Solo Dir.X; Y=Solo Dir.Y; SP=Spigolo; NO=Esterno X o Y)
- Sez.** : Numero di archivio della sezione del pilastro a cui appartiene il nodo
- Rotaz** : Rotazione di input del pilastro a cui appartiene il nodo
- HNodo** : Altezza del nodo in calcestruzzo su cui sono state effettuate le verifiche calcolata in funzione dell'intersezione tra il pilastro e le travi convergenti
- fck** : Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
- fy** : Resistenza caratteristica allo snervamento dell'acciaio delle armature
- LyUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione Y locale del pilastro
- AfX** : Area complessiva dei bracci in direzione X locale del pilastro
- LxUtil** : Larghezza utile del nodo lungo la direzione X locale del pilastro
- AfY** : Area complessiva dei bracci in direzione Y locale del pilastro
- Njbd (X/Y)** : Sforzo Normale associato al Taglio sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- Vjbd (X/Y)** : Taglio agente sul nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- Vjbr (X/Y)** : Resistenza biella compressa del nodo nella direzione X/Y locale del pilastro.
- STATUS** : Esito della verifica del nodo.
  - **NON VER**: si supera la resistenza della biella compressa; non è verificata la formula [7.4.8]
  - **ELASTICO**: il nodo verifica e rimane in campo non fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.10]
  - **FESSURATO**: il nodo verifica e risulta fessurato; le armature sono progettate con la formula [7.4.11] per i nodi interni e con la formula [7.4.12] per i nodi esterni







**C.D.S.**

**TENS. Var.Bibl.Arch.: 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        | 32        | 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       |
|           | 28        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 7         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 19        | 6         | 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       |
|           | 29        | 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       |
| 20        | 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       |
|           | 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       |
| 21        | 35        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 36        | 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       |
| 22        | 36        | 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       | 33        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 23        | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
|           | 37        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 24        | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
|           | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 39        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 25        | 42        | 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       |
|           | 39        | 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       |
| 26        | 3         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 43        | 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       | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 27        | 43        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 44        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
|           | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 28        | 44        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 45        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
|           | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 29        | 45        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 7         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
|           | 42        | 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       |
| 30        | 46        | 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       |
|           | 24        | 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       |
| 31        | 4         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 38        | 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       | 46        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,00       |
| 32        | 38        | 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       |
|           | 46        | 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       |

**TENS. sollevamento: 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       | -0,27      | -0,29      | -0,18      | 11        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,29      | -0,13      | -0,06      |
|           | 1         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,47      | -0,42      | -0,27      | 9         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,49      | -0,26      | -0,15      |
| 2         | 2         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,34      | -0,80      | -0,09      | 23        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,41      | -0,65      | -0,15      |
|           | 1         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,16      | 0,09       | 20        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | 0,00       | 0,03       |
| 3         | 29        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,49      | -0,26      | 0,15       | 30        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,29      | -0,13      | 0,06       |
|           | 5         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,47      | -0,42      | 0,27       | 26        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,27      | -0,29      | 0,18       |
| 4         | 19        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,37      | -0,12      | -0,10      | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,09      | 0,09       | 0,04       |
|           | 4         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,43      | -0,86      | -0,04      | 37        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,64      | 0,10       |
| 5         | 15        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,32      | 0,65       | 0,18       | 46        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,32       | -0,39      | 0,15       |
|           | 2         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,30      | -1,86      | 0,14       | 24        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,99       | 0,38       | 0,10       |
| 6         | 11        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,67      | -0,11      | -0,20      | 12        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,68      | -0,58      | 0,06       |
|           | 9         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,04      | -0,41      | -0,02      | 2         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,05      | -0,88      | 0,24       |
| 7         | 13        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,17      | -0,10      | -0,03      | 14        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,30      | -0,07      | -0,08      |
|           | 10        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,09      | -0,07      | -0,07      | 11        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,04      | -0,12      |
| 8         | 14        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,14      | -0,17      | -0,07      | 15        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,47      | -0,12      | -0,31      |
|           | 11        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,90      | -0,11      | -0,12      | 12        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | -0,07      | -0,36      |
| 9         | 16        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,25      | 0,06       | 17        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,34      | -0,20      | 0,07       |
|           | 13        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,18      | 0,02       | 14        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,33      | -0,13      | 0,03       |
| 10        | 17        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,92      | -0,23      | 0,04       | 18        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,15      | -0,12      | 0,29       |
|           | 14        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,21      | -0,02      | 15        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,39      | -0,11      | 0,23       |
| 11        | 3         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,41      | -0,21      | 0,07       | 19        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,71      | -0,46      | -0,05      |
|           | 16        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,23      | -0,32      | 0,10       | 17        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,53      | -0,56      | -0,02      |
| 12        | 19        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,08      | -0,89      | -0,05      | 4         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,70      | -1,02      | -0,20      |
|           | 17        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,81      | -0,45      | 0,08       | 18        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,43      | -0,57      | -0,07      |
| 13        | 23        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,26      | -0,27      | -0,28      | 24        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,16       | -0,21      | -0,18      |
|           | 20        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,56      | -0,36      | -0,27      | 21        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,14      | -0,31      | -0,16      |
| 14        | 24        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,16       | -0,21      | 0,18       | 25        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,26      | -0,27      | 0,28       |
|           | 21        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,14      | -0,31      | 0,16       | 22        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,56      | -0,36      | 0,27       |
| 15        | 25        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,41      | -0,65      | 0,15       | 6         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,34      | -0,80      | 0,09       |
|           | 22        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | 0,00       | -0,03      | 5         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,16      | -0,09      |
| 16        | 30        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,04      | 0,12       | 31        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,30      | -0,07      | 0,08       |
|           | 26        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,09      | -0,07      | 0,07       | 27        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,17      | -0,10      | 0,03       |
| 17        | 31        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,33      | -0,13      | -0,03      | 32        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,34      | -0,20      | -0,07      |
|           | 27        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,18      | -0,02      | 28        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,22      | -0,25      | -0,06      |
| 18        | 32        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,53      | -0,56      | 0,02       | 33        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,71      | -0,46      | 0,05       |
|           | 28        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,23      | -0,32      | -0,10      | 7         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,41      | -0,21      | -0,07      |
| 19        | 6         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,05      | -0,88      | -0,24      | 34        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,68      | -0,58      | -0,06      |
|           | 29        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,04      | -0,41      | 0,02       | 30        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,67      | -0,11      | 0,20       |
| 20        | 34        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | -0,07      | 0,36       | 35        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,47      | -0,12      | 0,31       |
|           | 30        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,90      | -0,11      | 0,12       | 31        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,14      | -0,17      | 0,07       |
| 21        | 35        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,39      | -0,11      | -0,23      | 36        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,15      | -0,12      | -0,29      |
|           | 31        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,21      | 0,02       | 32        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,92      | -0,23      | -0,04      |
| 22        | 36        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,43      | -0,57      | 0,07       | 8         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,70      | -1,02      | 0,20       |
|           | 32        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,81      | -0,45      | -0,08      | 33        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,08      | -0,89      | 0,05       |
| 23        | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,53      | -0,37      | 0,20       | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,14      | -0,60      | 0,17       |
|           | 37        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,38      | -0,19      | 0,28       | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01       | -0,42      | 0,25       |
| 24        | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,14      | -0,60      | -0,17      | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,53      | -0,37      | -0,20      |
|           | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,01       | -0,42      | -0,25      | 39        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,38      | -0,19      | -0,28      |
| 25        | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,09      | 0,09       | -0,04      | 33        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,37      | -0,12      | 0,10       |
|           | 39        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,16      | -0,64      | -0,10      | 8         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,43      | -0,86      | 0,04       |
| 26        | 3         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,17      | -0,08      | -0,29      | 43        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | -0,03      | -0,23      |

TENS. sollevamento: 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 |
|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 27         | 19        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,29      | -0,32      | -0,27      | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,36      | -0,27      | -0,21      |
| 27         | 43        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,54      | -0,05      | 0,11       | 44        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,29      | -0,19      | 0,08       |
| 27         | 40        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,45      | 0,13       | 0,12       | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,19      | -0,01      | 0,10       |
| 28         | 44        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,29      | -0,19      | -0,08      | 45        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,54      | -0,05      | -0,11      |
| 28         | 41        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,19      | -0,01      | -0,10      | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -0,45      | 0,13       | -0,12      |
| 29         | 45        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,23      | -0,03      | 0,23       | 7         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,17      | -0,08      | 0,29       |
| 29         | 42        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,36      | -0,27      | 0,21       | 33        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,29      | -0,32      | 0,27       |
| 30         | 46        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,32       | -0,39      | -0,15      | 35        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,32      | 0,65       | -0,18      |
| 30         | 24        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,99       | 0,38       | -0,10      | 6         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,30      | -1,86      | -0,14      |
| 31         | 4         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,17      | -1,74      | -0,01      | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,70       | 0,16       | -0,08      |
| 31         | 15        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,33      | 0,64       | -0,01      | 46        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,32       | -0,38      | -0,08      |
| 32         | 38        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,70       | 0,16       | 0,08       | 8         | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -2,17      | -1,74      | 0,01       |
| 32         | 46        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | 0,32       | -0,38      | 0,08       | 35        | 0,00       | 0,00       | 0,00       | -1,33      | 0,64       | 0,01       |

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 | εc x *10000 | εc y *10000 | εf x *10000 | εf y *10000 | Ax s cmq/m | Ay s cmq/m | Ax i cmq/m | Ay i cmq/m | Atag cmq/m | σt kg/cmq | eta mm | Fpunz. kg | FpnzLi kg | Apunz cmq |
|---------|-------|------------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 0       | 1     | 1          | 0       | 0       | 0        | -739     | -309     | -73       | 0           | 0           | 6           | 3           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 2          | 0       | 0       | 0        | -1628    | -1041    | 78        | 1           | 0           | 14          | 9           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 15         | 0       | 0       | 0        | -1146    | 217      | 19        | 1           | 0           | 10          | 2           | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 10,5       | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 24         | 0       | 0       | 0        | 468      | 71       | 0         | 0           | 0           | 4           | 1           | 0,8        | 0,8        | 10,5       | 10,5       | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 35         | 0       | 0       | 0        | -1146    | 217      | -19       | 1           | 0           | 10          | 2           | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 10,5       | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 38         | 0       | 0       | 0        | 291      | -108     | 0         | 0           | 0           | 3           | 1           | 0,8        | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 39         | 0       | 0       | 0        | -778     | -489     | -152      | 0           | 0           | 7           | 4           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 40         | 0       | 0       | 0        | -730     | -117     | 31        | 0           | 0           | 6           | 1           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 41         | 0       | 0       | 0        | -136     | -252     | 0         | 0           | 0           | 1           | 2           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 42         | 0       | 0       | 0        | -730     | -117     | -31       | 0           | 0           | 6           | 1           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 43         | 0       | 0       | 0        | -774     | -79      | -48       | 0           | 0           | 7           | 1           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 44         | 0       | 0       | 0        | -235     | -155     | 0         | 0           | 0           | 2           | 1           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 45         | 0       | 0       | 0        | -774     | -79      | 48        | 0           | 0           | 7           | 1           | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |
| 0       | 1     | 46         | 0       | 0       | 0        | 259      | -316     | 0         | 0           | 0           | 2           | 3           | 0,8        | 10,5       | 10,5       | 0,8        | 0,0        | 0,8       | -1,5   |           |           |           |

S.L.E. - VERIFICA FESSURAZIONEVERIFICA PUNZONAMENTO PIASTRE - QUOTA: 0 ELEMENTO: 1

| Quo N.r | Per N.r | Nodo N.ro | FESSURAZIONI |         |         |        |       |           |        |           |        |          | TENSIONI |                | DIREZIONE X   |               |       | DIREZIONE Y |       |               |       |          |       |      |     |
|---------|---------|-----------|--------------|---------|---------|--------|-------|-----------|--------|-----------|--------|----------|----------|----------------|---------------|---------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|----------|-------|------|-----|
|         |         |           | 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         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,3         | 1     | -0,7          | 0,0   | 1,0      | 1     | -0,3 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,3      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 88            | 1     | -0,7        | 0,0   | 37            | 1     | -0,3     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,2      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 1,9           | 1     | -0,6        | 0,0   | 0,8           | 1     | -0,2     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 2         | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 5,1         | 1     | -1,6          | 0,0   | 3,3      | 1     | -1,0 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -1,5      | 0,0    | -0,9      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 195           | 1     | -1,6        | 0,0   | 125           | 1     | -1,0     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -1,3      | 0,0    | -0,8      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 4,1           | 1     | -1,3        | 0,0   | 2,6           | 1     | -0,8     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 15        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 3,6         | 1     | -1,1          | 0,0   | 0,7      | 1     | 0,2  | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -1,0      | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 137           | 1     | -1,1        | 0,0   | 26            | 1     | 0,2      | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,9      | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 2,9           | 1     | -0,9        | 0,0   | 0,5           | 1     | 0,2      | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 24        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 1,5         | 1     | 0,5           | 0,0   | 0,2      | 1     | 0,1  | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,4       | 0,0    | 0,1       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 56            | 1     | 0,5         | 0,0   | 9             | 1     | 0,1      | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,4       | 0,0    | 0,1       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 1,2           | 1     | 0,4         | 0,0   | 0,2           | 1     | 0,1      | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 35        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 3,6         | 1     | -1,1          | 0,0   | 0,7      | 1     | 0,2  | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -1,0      | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 137           | 1     | -1,1        | 0,0   | 26            | 1     | 0,2      | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,9      | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 2,9           | 1     | -0,9        | 0,0   | 0,5           | 1     | 0,2      | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 38        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 0,9         | 1     | 0,3           | 0,0   | 0,3      | 1     | -0,1 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,3       | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 35            | 1     | 0,3         | 0,0   | 13            | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,2       | 0,0    | 0,0       | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 0,7           | 1     | 0,2         | 0,0   | 0,3           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 39        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,5         | 1     | -0,8          | 0,0   | 1,5      | 1     | -0,5 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,4      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 93            | 1     | -0,8        | 0,0   | 59            | 1     | -0,5     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,4      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 2,0           | 1     | -0,6        | 0,0   | 1,2           | 1     | -0,4     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 40        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,3         | 1     | -0,7          | 0,0   | 0,4      | 1     | -0,1 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 87            | 1     | -0,7        | 0,0   | 14            | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 1,8           | 1     | -0,6        | 0,0   | 0,3           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 41        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 0,4         | 1     | -0,1          | 0,0   | 0,8      | 1     | -0,3 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,1      | 0,0    | -0,2      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 16            | 1     | -0,1        | 0,0   | 30            | 1     | -0,3     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,1      | 0,0    | -0,2      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 0,3           | 1     | -0,1        | 0,0   | 0,6           | 1     | -0,2     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 42        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,3         | 1     | -0,7          | 0,0   | 0,4      | 1     | -0,1 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 87            | 1     | -0,7        | 0,0   | 14            | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 1,8           | 1     | -0,6        | 0,0   | 0,3           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 43        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,4         | 1     | -0,8          | 0,0   | 0,2      | 1     | -0,1 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 93            | 1     | -0,8        | 0,0   | 9             | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 2,0           | 1     | -0,6        | 0,0   | 0,2           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 44        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 0,7         | 1     | -0,2          | 0,0   | 0,5      | 1     | -0,2 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,2      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 28            | 1     | -0,2        | 0,0   | 19            | 1     | -0,2     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,2      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 0,6           | 1     | -0,2        | 0,0   | 0,4           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 45        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 2,4         | 1     | -0,8          | 0,0   | 0,2      | 1     | -0,1 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,7      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 93            | 1     | -0,8        | 0,0   | 9             | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | -0,6      | 0,0    | -0,1      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 2,0           | 1     | -0,6        | 0,0   | 0,2           | 1     | -0,1     | 0,0   |      |     |
| 0       | 1       | 46        | Rara         |         |         |        |       |           |        |           |        |          |          |                |               | RaraClis      | 210,0 | 0,8         | 1     | 0,3           | 0,0   | 1,0      | 1     | -0,3 | 0,0 |
|         |         |           | Freq         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,0       | 0,0    | -0,3      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | RaraFer        | 3600          | 31            | 1     | 0,3         | 0,0   | 38            | 1     | -0,3     | 0,0   |      |     |
|         |         |           | Perm         | 0,2     | 0,00    | 0      | 1     | 0,0       | 0,0    | -0,3      | 0,0    | 0,000    | 0,000    | PermClis       | 157,0         | 0,7           | 1     | 0,2         | 0,0   | 0,8           | 1     | -0,3     | 0,0   |      |     |