

**COMUNE di VILAFRANCA PIEMONTE**

CITTA' METROPOLITANA di TORINO

**CENTRO POLIFUNZIONALE  
E BIBLIOTECA COMUNALE**

**BANDO 2017**



COMMITENZA:  
COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE

**BANDO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI  
RINNOVABILI DEGLI ENTI LOCALI CON POPOLAZIONE  
FINO A 5.000 ABITANTI**

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
CENTRO POLIFUNZIONALE E BIBLIOTECA  
SITO IN VIA VALZANIA 10**

PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE

**allegato 02  
PROGETTO STRUTTURALE INTEGRATIVO  
RELAZIONE di CALCOLO**

DATA:

**Marzo 2019**

IL TECNICO:

LA COMMITENZA:

**COMUNE DI VILAFRANCA PIEMONTE**

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

In conformità al paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
RINFORZO del SOLAIO**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN





## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

### **INDICE**

**1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE**

**1.1 - UBICAZIONE**

**2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

**3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE**

**3.1 - STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA**

**3.2 - STATO LIMITE DI DANNO**

**3.3 - STATI LIMITE DI ESERCIZIO**

**3.4 - VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE**

**4 - AZIONI SULLE STRUTTURE**

**4.1 - CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO**

**4.2 - ANALISI DEI CARICHI**

**4.3 - CONDIZIONI E CASI DI CARICO**

**5 - ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE**

**5.1 - SISTEMI DI RIFERIMENTO**

**6 - RISULTATI**

**6.1 - UTILIZZO PERCENTUALE DELLE ASTE IN ACCIAIO**

**7 - INFORMAZIONI SUL SOFTWARE**

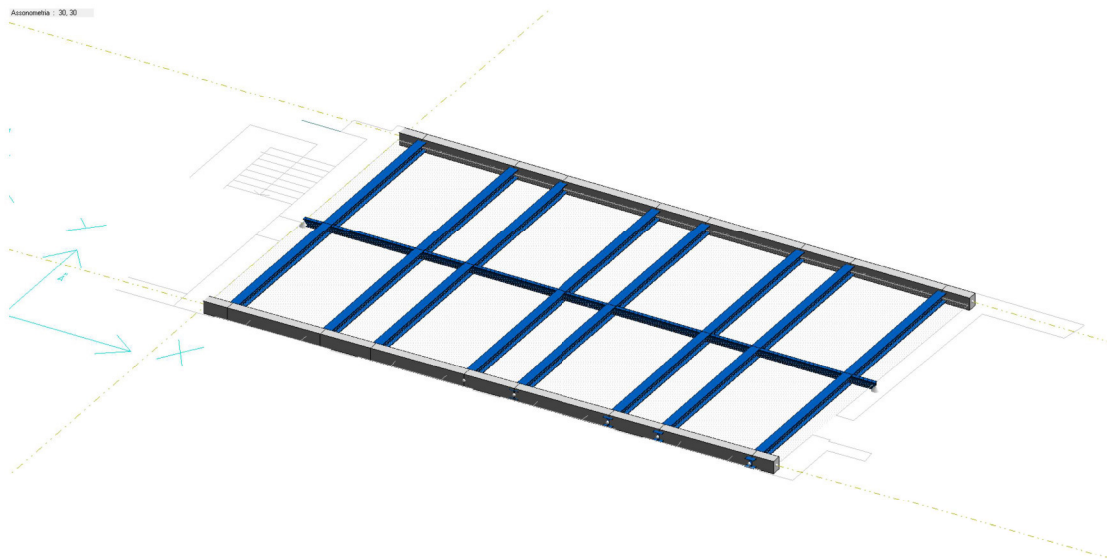
## 1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

La struttura è in ACCIAIO PER CARPENTERIA TIPO S355 a rinforzo di solaio esistente in latero cemento. Lo scheletro portante è costituito da:

- TRAVI HEA 180 longitudinali e trasversali HEA 140, incassati nella muratura esistente e sigillati con malte antiritiro tipo EMACO:

L'intervento si classifica come intervento locale in edificio esistente in zona sismica. Il calcolo delle strutture sarà effettuato tenendo conto che si tratta di un edificio pubblico per civili destinazione così come definito dal D.M. 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, per cui il progetto è stato sviluppato in conformità alle prescrizioni in esso contenute.

### Vista assonometrica globale della struttura (con ingombri)



*Vista assonometrica della struttura.*

### 1.1 - UBICAZIONE

L'edificio oggetto del presente progetto strutturale sarà ubicato nel comune di VILAFRANCA PIEMONTE - VIA VALZANIA 10.

## 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I criteri di progettazione, dimensionamento e verifica sono conformi alle seguenti direttive.

### LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)  
*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.*

Circ. M. n. 11951 del 14/02/1974  
*Istruzioni per le applicazioni della legge n. 1086.*

Legge 2 febbraio 194 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.*

D.M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.)  
*Norme Tecniche per le Costruzioni.*

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 - Suppl. Ord.)  
*Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17 gennaio 2018.*

D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380  
*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.*

### **NORME NAZIONALI**

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella

UNI EN 206-1/2001 - *Calcestruzzo, prestazione produzione e conformità.*

### **NORME EUROPEE**

Conformemente a quanto previsto dal paragrafo 12 del D.M. 17 gennaio 2018 si sono considerati anche i seguenti riferimenti tecnici che si intendono coerenti con i principi del D.M. stesso:

EUROCODICI da 1 a 8, nella forma internazionale EN.

## **3 - CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE**

Il progetto e la verifica degli elementi strutturali seguono il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite. La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico). Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

Le condizioni elementari di carico vengono cumulate secondo combinazioni di carico tali da risultare le più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, determinando quindi le azioni di calcolo da utilizzare per il progetto.

Gli Stati Limite definiti al paragrafo 3.2.1 del *D.M. 17 gennaio 2018*, indicati nella tabella 3.2.1 - probabilità di superamento  $P_{VR}$  al variare dello stato limite considerato, sono:

- Stati Limite Ultimi SLV di salvaguardia della vita;
- Stati Limite di Esercizio SLD.

Quelli definiti al paragrafo 2.5.3, Stati Limite di Esercizio SLE sono definiti dalle combinazioni: rara, frequente e quasi permanente.

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite secondo le indicazioni del *D.M. 17 gennaio 2018*. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, etc.). I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste. Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa). Le azioni introdotte

direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

### 3.1 - STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli Stati Limite Ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

G<sub>1</sub> Peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente;

Forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);

Forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

G<sub>2</sub> Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P Azioni di pretensione e precompressione;

Q Azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente

diversi fra loro nel tempo;

di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuamente, per un

tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;

di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale

della struttura;

Q<sub>ki</sub> Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.

γ Coefficienti parziali come definiti nella tabella 2.6.I del *D.M. 17 gennaio 2018*;

ψ<sub>0i</sub> Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni

variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base (Q<sub>k1</sub> nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

E Azione sismica per lo Stato Limite e per la classe di importanza in esame;

G<sub>1</sub> Peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

G<sub>2</sub> Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P Azione di pretensione e precompressione;

ψ<sub>2i</sub> Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni

variabili

Q<sub>ki</sub> Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono contenuti nella seguente tabella:

Azione	$\psi_{0i}$	$\psi_{1i}$	$\psi_{2i}$
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ 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

### 3.2 - STATO LIMITE DI DANNO

L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni mediante una relazione del tutto analoga alla precedente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E Azione sismica per lo Stato Limite e per la classe di importanza in esame;
- $G_1$  Peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- $G_2$  Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P Azione di pretensione e precompressione;
- $\psi_{2i}$  Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili
- $Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono contenuti nella tabella già riportata per lo SLV.

### 3.3 - STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per le verifiche allo Stato Limite di Esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione rara

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente



$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

- $G_{kj}$  Valore caratteristico della j-esima azione permanente;  
 $P_{kh}$  Valore caratteristico della h-esima azione di pretensione o precompressione;  
 $Q_{k1}$  Valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;  
 $Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.  
 $\psi_{0i}$  Coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;  
 $\psi_{1i}$  Coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0.95 delle distribuzioni dei valori istantanei;  
 $\psi_{2i}$  Coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0i}$   $\psi_{1i}$   $\psi_{2i}$  sono contenuti nella tabella già riportata per lo SLV.

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base, dando con ciò origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc.), sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazione e fessurazione).

### 3.4 - VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE

Le verifiche strutturali e geotecniche presenti, come definite al punto 2.6.1 del *D.M. 17 gennaio 2018*, sono state effettuate con l'Approccio 2 come definito al citato punto.

## 4 - AZIONI SULLE STRUTTURE

### 4.1 - CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO

Le condizioni elementari di carico sono: peso proprio, carichi permanenti, carichi accidentali, coazioni e sisma.

Il sisma di progetto corrisponde a quanto previsto dal *D.M. 17 gennaio 2018*.

L'ampiezza dello spettro di risposta è ricavato dai dati ufficiali della micro-zonizzazione, come sopra già riportato.

In accordo con le sopracitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali;
- carichi permanenti portati dalla struttura;
- carichi variabili;
- forze simulanti il sisma, ricavate tramite analisi statica semplificata o dinamica.

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nel calcolo sono specificate nei seguenti paragrafi.

### 4.2 - ANALISI DEI CARICHI

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

I pesi propri degli elementi strutturali inseriti nei modelli di calcolo sono autodeterminati dal programma, in funzione delle dimensioni e del peso specifico del materiale:

- $\gamma_{cls, \text{armato}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{acciaio}} = 78.5 \text{ kN/m}^3$

I valori dei carichi applicati sono riportati di seguito.

CARICHI PERMANENTI

Solaio latero-cemento 20+4 cm	... KN/m <sup>2</sup>
Massetto sp = 12 cm	... KN/m <sup>2</sup>
Carico tecnologico	... KN/m <sup>2</sup>
Isolamento termico	... KN/m <sup>2</sup>
Piastrelle e malta	... KN/m <sup>2</sup>
Ripartizione elementi divisorii interni	... KN/m <sup>2</sup>

CARICHI VARIABILI

Prescritti dal D.M. 17 gennaio 2018 alla tabella 6.1.II.

Ambienti suscettibili di affollamento (Cat. A, Abitazione)	2.0 kN/m <sup>2</sup>
Coperture e sottotetti accessibili per la sola manutenzione (Cat. H1)	0.5 KN/m <sup>2</sup>

**4.3 - CONDIZIONI E CASI DI CARICO**

Le condizioni di carico riportate nei tabulati relativi alla verifica di ciascun elemento sono di seguito riassunte.

NUM	DESCRIZIONE
1	Peso proprio
2	Permanente
3	A:Var abitazione
4	Neve (<1000m slm)

Si riporta di seguito il dettaglio dei carichi inseriti in ciascuna condizione.

CARICHI NELLE CONDIZIONI

001) Peso proprio	[ Peso proprio ]
1 carichi di solaio	
1 p.proprio=22+4	: globale -0.029 daN/cm2
002) Permanente	[ Permanente ]
2 carichi di solaio	
1 tramezzature	: globale -0.005 daN/cm2
1 SottofondoPav+_Pav	: globale -0.010 daN/cm2
003) A:Var abitazione	[ A:Var abitazione ]
1 carichi di solaio	
1 var_negozi	: globale -0.030 daN/cm2
004) Neve (<1000m slm)	[ Neve (<1000m slm) ]

I casi di carico riportati nei tabulati relativi alla verifica di ciascun elemento sono di seguito riassunti.

NOM	DESCRIZIONE	VERIF.	TIPO	CONDIZIONI INSERITE
CASI INS.				
Somma	Nom	Coef.		

1	SLU SENZA SISMA	SLU	somma	1	Peso_proprio_____	1.300	+
				2	Permanente_____	1.500	+
				3	A:Var_abitazione____	1.500	+
				4	Neve_(<1000m_slm)____	1.500	+
2	Rara	RARA	somma	1	Peso_proprio_____	1.000	+
				2	Permanente_____	1.000	+
				3	A:Var_abitazione____	1.000	+
				4	Neve_(<1000m_slm)____	1.000	+
3	Frequente	FREQ	somma	1	Peso_proprio_____	1.000	+
				2	Permanente_____	1.000	+
				3	A:Var_abitazione____	.500	+
				4	Neve_(<1000m_slm)____	.200	+
4	Quasi Perm	QPERM	somma	1	Peso_proprio_____	1.000	+
				2	Permanente_____	1.000	+
				3	A:Var_abitazione____	.300	+

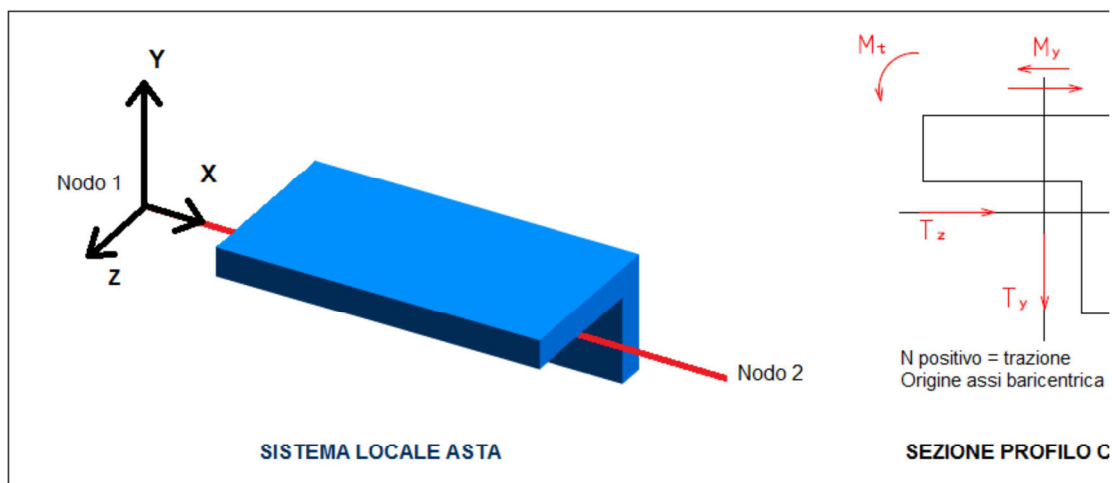
## 5 - ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE

### 5.1 - SISTEMI DI RIFERIMENTO

L'immagine seguente mostra il sistema di riferimento locale della singola asta e la convenzione di segno positivo per le caratteristiche della sollecitazione.

Le sollecitazioni riportate nelle figure seguenti prescindono dal sistema di riferimento globale del modello 3D e si rifanno a quelli locali delle singole aste.

Gli spostamenti, invece, sono espressi nel sistema di riferimento globale.



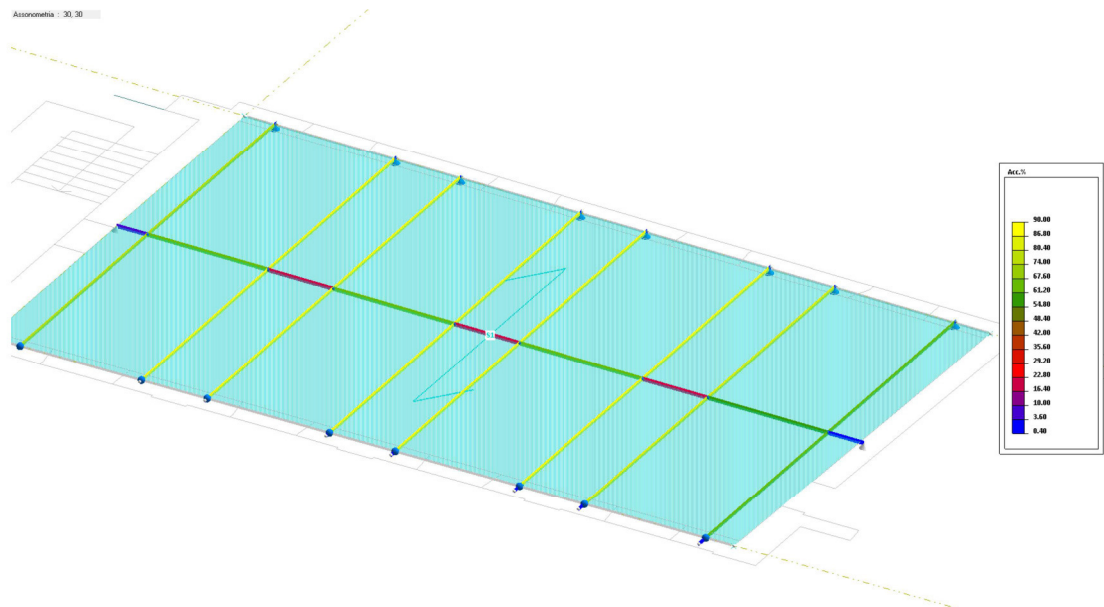
## 6 - RISULTATI

### 6.1 - UTILIZZO PERCENTUALE DELLE ASTE IN ACCIAIO

La percentuale di utilizzo di un'asta in acciaio è definita come il rapporto tra tensione ideale (calcolata con la formula 4.2.5 del *D.M. 17 gennaio 2018* e la tensione resistente.

**Vista assometrica con percentuale di utilizzo delle aste**

Assonometria : 30, 30



**7 - INFORMAZIONI SUL SOFTWARE**

Il progetto descritto con la presente relazione è stato eseguito con l'ausilio del software DOLMEN, versione 18 - codice chiave hardware: QSDp0NbXe07T.

## **MATERIALI**

In conformità al paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE**

**RINFORZO del SOLAIO**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN





# **MATERIALI**

## **INDICE**

- 1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI
  - 1.1 - ACCIAIO PER CARPENTERIA
  
- 2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE
  - 2.1 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO DA CARPENTERIA IN OPERA

## 1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Il progetto strutturale per la realizzazione delle nuove opere, setti e fondazioni, prevede l'uso di materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti. Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

### 1.1 - ACCIAIO PER CARPENTERIA

Per l'acciaio utilizzato, di tipo S355 (EN 10025-2), sono riportati i valori di:

- $E_s = 2100000$  Modulo elastico [daN/cm<sup>2</sup>]
- $\gamma_{M0} = 1.05$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni
- $\gamma_{M1} = 1.05$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità
- $\gamma_{M2} = 1.1$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza all'instabilità (ponti stradali e ferroviari)
- $\gamma_{M3} = 1.25$  Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni tese nei riguardi della frattura

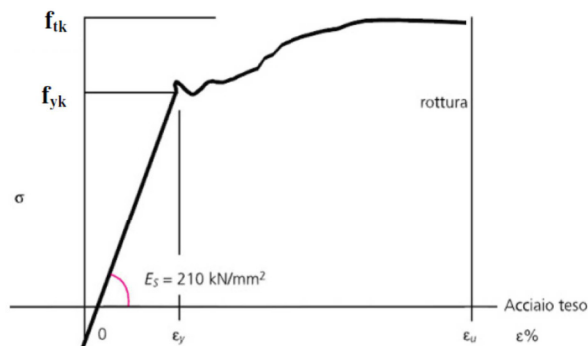
Per spessore nominale dell'elemento minore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 5100$  Tensione caratteristica di rottura [daN/cm<sup>2</sup>]
- $f_{yk} = 3550$  Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]
- $f_{yd} = 3380.95$  Tensione di progetto di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]

Per spessore nominale dell'elemento maggiore di 40mm, si hanno i seguenti valori:

- $f_{tk} = 4700$  Tensione caratteristica di rottura [daN/cm<sup>2</sup>]
- $f_{yk} = 3350$  Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]
- $f_{yd} = 3190.48$  Tensione di progetto di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]

Si riporta di seguito il diagramma tensione-deformazione per l'acciaio da carpenteria.



*Legge costitutiva reale per l'acciaio da carpenteria.*

## 2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE

### 2.1 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO DA CARPENTERIA IN OPERA

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30t. Il saggio consiste di uno spezzone di profilato di lunghezza pari ad almeno 500mm, da cui vengono estratti i campioni necessari per le prove.

Deve essere effettuata una prova di trazione su ogni campione estratto per la determinazione di: tensione di rottura, tensione di snervamento, tensione all'1% di deformazione totale, limite elastico allo 0.1% di deformazione totale.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti al paragrafo 11.3.1.7, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra.

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se



nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore.

## **TABULATI DI CALCOLO**

In conformità al paragrafo 10.2 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
RINFORZO del SOLAIO**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN





## **TABULATI DI CALCOLO**

### **INDICE**

1 - VERIFICA ASTE IN ACCIAIO

### 1 - VERIFICA ASTE IN ACCIAIO

Le tabelle seguenti contengono informazioni dettagliate relative alla verifica delle aste in acciaio.

lavoro : CONFMI  
 data : 2018\_11\_29\_11\_01

Unità di misura:  
 Lunghezze: cm  
 Prop.Sez.: cm  
 Forze: daN  
 Momenti: daNcm  
 Tensioni: daN/cm2

**MATERIALI**

S355 (EN 10025-2): Mod.El.= 2100000.0; gM = 1.050;  
 fyk = 3550.0(3350.0 per sp>40 mm); fyd = 3381.0(3190.5 per sp>40 mm).

**CASI DI CARICO**

N	Descrizione	Soll.
1	SLU SENZA SISMA	1

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE**

P\_HEA180\_S001 ( 1) :  
 A = 45.3671E+00 Jz= 2.5161E+03 Jy=924.7126E+00 Jt= 11.0401E+00

P\_HEA180\_S001 ( 1) stato limite ultimo - ASTA ( 20- 28)  
 12

----- PROGR.

0.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	888441.3	0.0	-5.6	0.0	0.0	
	-2608.5					

TENSIONI (Sz= 0.00) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-3019.1	0.0	0.0	3019.1
1- 1	si	5	Tz Si	-3019.1	-60.8	0.0	3020.9
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

----- PROGR.

43.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	776244.6	0.0	-5.6	0.0	0.0	
	-2608.5					

TENSIONI (Sz= 0.00) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-2637.8	0.0	0.0	2637.8
1- 1	si	5	Tz Si	-2637.8	-60.8	0.0	2639.9
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

----- PROGR.

86.

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	664047.8	0.0	-5.6	0.0	0.0	
	-2608.5					

TENSIONI (Sz= 0.00) :

Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-2256.5	0.0	0.0	2256.5
1- 1	si	5	Tz Si	-2256.5	-60.8	0.0	2259.0
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

----- PROGR.

129.  
 SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	551851.1	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-1875.3	0.0	0.0	1875.3
1- 1	si	5	Tz Si	-1875.3	-60.8	0.0	1878.2
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

-----  
PROGR.

172.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	439654.3	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-1494.0	0.0	0.0	1494.0
1- 1	si	5	Tz Si	-1494.0	-60.8	0.0	1497.7
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

-----  
PROGR.

215.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	327457.6	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-1112.8	0.0	0.0	1112.8
1- 1	si	5	Tz Si	-1112.8	-60.8	0.0	1117.7
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

-----  
PROGR.

258.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	215260.8	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-731.5	0.0	0.0	731.5
1- 1	si	5	Tz Si	-731.5	-60.8	0.0	739.0
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9

-----  
PROGR.

301.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	103064.1	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	-350.2	0.0	0.0	350.2
1- 1	si	5	Tz Si	-350.2	-60.8	0.0	365.7
1- 1	si	9	Ty	0.0	0.0	281.7	487.9
1- 1	si	11	Si	-249.9	0.0	262.4	518.6

-----  
PROGR.

344.

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	-9132.7	0.0	-5.6	0.0	0.0		
-2608.5							
TENSIONI (Sz= 0.00) :							
Caso	Ve	No	massimi	Sx	Tz	Ty	Si
1- 1	si	1	Sx	31.0	0.0	0.0	31.0
1- 1	si	5	Tz Si	31.0	-60.8	0.0	109.7
1- 1	si	9	TySi	0.0	0.0	281.7	487.9

-----  
---  
VERIFICA STABILITA` :asta tesa per tutti i casi di carico.

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

In conformità al paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
NUOVA STRUTTURA MANICA CENTRALE**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN







## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

### **INDICE**

#### **1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE**

##### **1.1 - UBICAZIONE**

#### **2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### **3 - FONDAZIONI**

##### **3.1 - STRATIGRAFIA DELL'AREA IN ESAME**

##### **3.2 - PROVE IN SITO**

##### **3.3 - DESCRIZIONE DELLA FONDAZIONE**

#### **4 - CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE**

##### **4.1 - STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA**

##### **4.2 - STATO LIMITE DI DANNO**

##### **4.3 - STATI LIMITE DI ESERCIZIO**

##### **4.4 - VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE**

#### **5 - AZIONI SULLE STRUTTURE**

##### **5.1 - CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO**

##### **5.2 - ANALISI DEI CARICHI**

##### **5.3 - CONDIZIONI E CASI DI CARICO**

#### **6 - ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE**

##### **6.1 - SISTEMI DI RIFERIMENTO**

#### **7 - RISULTATI**

##### **7.1 - UTILIZZO PERCENTUALE DELLE ASTE IN LEGNO**

##### **7.2 - PRESSIONI SUL TERRENO**

#### **8 - INFORMAZIONI SUL SOFTWARE**

## 1 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

La struttura è in calcestruzzo armato, a telaio spaziale con solai in latero cemento. Lo scheletro portante è costituito da:

- Pilastrì: Elementi con una dimensione prevalente, in genere posizionati verticalmente tra due piani differenti sottoposti a presso flessione deviata e taglio biassiale;
- Travi: Elementi con una dimensione prevalente, in genere posizionati orizzontalmente ed appartenenti ad un solo piano e sottoposti a flessione semplice e taglio;
- Platea di fondazione: a reticolo di travi continue in c.a in opera , ipotizzata su suolo elastico e sottoposta a flessione nonché a sforzo normale e taglio provenienti dai pilastrì costituenti insieme alle travi, la normale ossatura del fabbricato a cui si possono aggiungere gli eventuali momenti trasmessi dai pilastrì;
- Solai: Elementi in C.A.P. costituiti da travetti e pignatte. Questi vengono definiti infinitamente rigidi nel loro piano., copertura in legno lamellare gl 24 .

La struttura è stata schematizzata escludendo il contributo degli elementi aventi rigidità e resistenza trascurabili a fronte dei principali. È quindi stata considerata l'orditura a telaio tridimensionale, i solai ed i setti verticali ad elevata rigidità (vano ascensore, setti in cls).

L'intervento si classifica come nuova realizzazione in zona sismica.

Il calcolo delle strutture sarà effettuato tenendo conto che si tratta di un edificio per edilizia civile pubblica , così come definito dal D.M. 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, per cui il progetto è stato sviluppato in conformità alle prescrizioni in esso contenute.

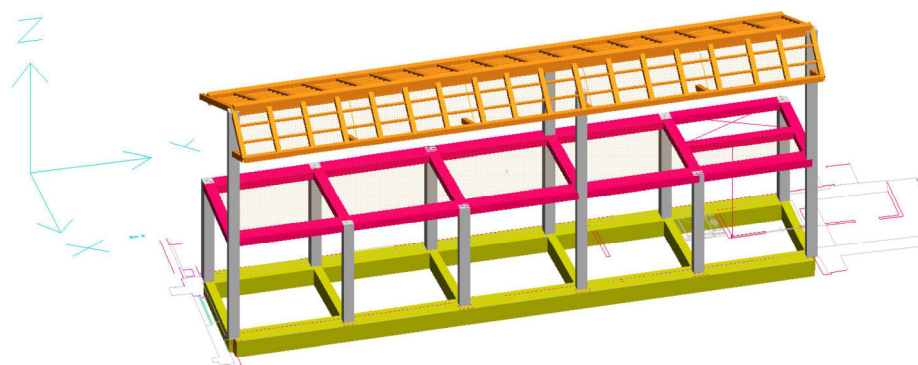
L'edificio viene progettato per:

Vita Nominale ...

Classe d'Uso ...

### Vista assonometrica globale della struttura (con ingombri)

Assonometria - 29,76



*Vista assonometrica della struttura.*

### 1.1 - UBICAZIONE

L'edificio oggetto del presente progetto strutturale sarà ubicato nel comune di VILLAFRANCA PIEMONTE - VIA VALZANIA 10.

## 2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I criteri di progettazione, dimensionamento e verifica sono conformi alle seguenti direttive.

### **LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI**

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)  
*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.*

Circ. M. n. 11951 del 14/02/1974  
*Istruzioni per le applicazione della legge n. 1086.*

Legge 2 febbraio 194 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)  
*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche. Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.*

D.M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.)  
*Norme Tecniche per le Costruzioni.*

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 - Suppl. Ord.)  
*Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 17 gennaio 2018.*

D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380  
*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.*

### **NORME NAZIONALI**

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella

UNI EN 206-1/2001 - *Calcestruzzo, prestazione produzione e conformità.*

### **NORME EUROPEE**

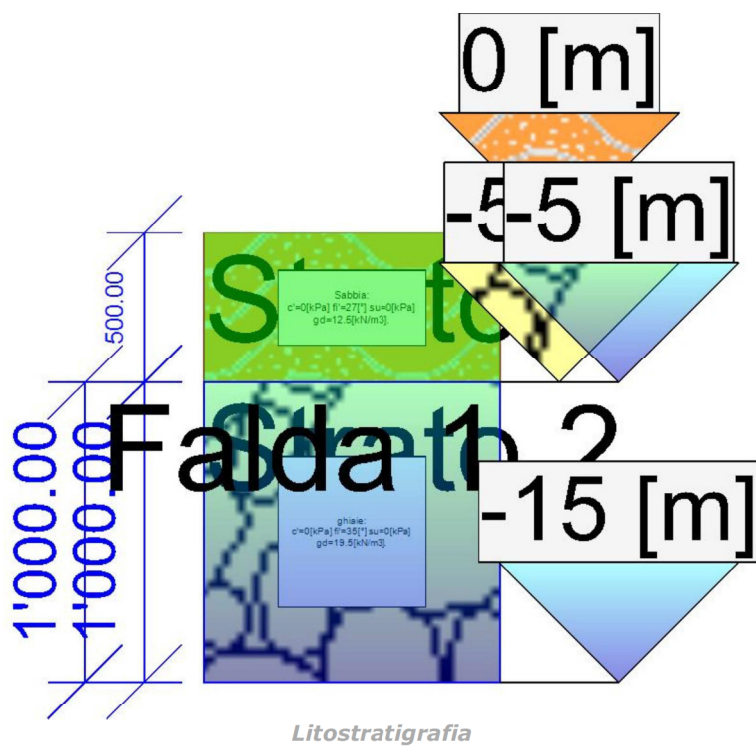
Conformemente a quanto previsto dal paragrafo 12 del D.M. 17 gennaio 2018 si sono considerati anche i seguenti riferimenti tecnici che si intendono coerenti con i principi del D.M. stesso:

EUROCODICI da 1 a 8, nella forma internazionale EN.

## **3 - FONDAZIONI**

### **3.1 - STRATIGRAFIA DELL'AREA IN ESAME**

Si riportano di seguito informazioni relative alla stratigrafia del sito su cui sorgerà l'opera. I parametri caratteristici sotto elencati saranno utili per i successivi calcoli finalizzati alla conoscenza della resistenza del terreno di fondazione.



Num	Descrizione	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$C_u$ [kPa]	quota [m]
1	Sabbia	12.5	27	0	0	0
2	ghiaie	19.5	35	0	0	-5

**LEGENDA**

- $\gamma_d$  : peso di volume secco
- $\phi'$  : angolo di resistenza a taglio
- $c'$  : coesione efficace
- $C_u$  : resistenza a taglio non drenata

**3.2 - PROVE IN SITO**

**3.3 - DESCRIZIONE DELLA FONDAZIONE**

**4 - CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE**

Il progetto e la verifica degli elementi strutturali seguono il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite. La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono sia monodimensionali (trave con eventuali sconnessioni interne), che bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica, oppure come elementi asta poggianti su suolo elastico). Le sezioni oggetto di verifica nelle travi sono stampate a passo costante; dei gusci si conoscono le sollecitazioni nel baricentro dell'elemento stesso.

Le condizioni elementari di carico vengono cumulate secondo combinazioni di carico tali da risultare le più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, determinando quindi le azioni di calcolo da utilizzare per il progetto.

Gli Stati Limite definiti al paragrafo 3.2.1 del *D.M. 17 gennaio 2018*, indicati nella tabella 3.2.1 - probabilità di superamento  $P_{VR}$  al variare dello stato limite considerato, sono:

- Stati Limite Ultimi SLV di salvaguardia della vita;
- Stati Limite di Esercizio SLD.

Quelli definiti al paragrafo 2.5.3, Stati Limite di Esercizio SLE sono definiti dalle combinazioni: rara, frequente e quasi permanente.

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite secondo le indicazioni del *D.M. 17 gennaio 2018*. I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, etc.). I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste. Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa). Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

#### 4.1 - STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli Stati Limite Ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

$G_1$  Peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente;

Forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);

Forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

$G_2$  Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

$P$  Azioni di pretensione e precompressione;

$Q$  Azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente

diversi fra loro nel tempo;

di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un

tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;

di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale

della struttura;

$Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile  $i$ -esima.

$\gamma$  Coefficienti parziali come definiti nella tabella 2.6.I del *D.M. 17 gennaio 2018*;

$\psi_{0i}$  Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni

variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base ( $Q_{k1}$  nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

$E$  Azione sismica per lo Stato Limite e per la classe di importanza in esame;

$G_1$  Peso proprio di tutti gli elementi strutturali;

$G_2$  Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

- P Azione di pretensione e precompressione;
- $\psi_{2i}$  Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili
- $Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono contenuti nella seguente tabella:

Azione	$\psi_{0i}$	$\psi_{1i}$	$\psi_{2i}$
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ 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

#### 4.2 - STATO LIMITE DI DANNO

L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni mediante una relazione del tutto analoga alla precedente:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E Azione sismica per lo Stato Limite e per la classe di importanza in esame;
- $G_1$  Peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- $G_2$  Peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P Azione di pretensione e precompressione;
- $\psi_{2i}$  Coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili
- $Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.

Gli effetti dell'azione sismica sono valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono contenuti nella tabella già riportata per lo SLV.

#### 4.3 - STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per le verifiche allo Stato Limite di Esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione rara

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

- $G_{kj}$  Valore caratteristico della j-esima azione permanente;  
 $P_{kh}$  Valore caratteristico della h-esima azione di pretensione o precompressione;  
 $Q_{k1}$  Valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;  
 $Q_{ki}$  Valore caratteristico dell'azione variabile i-esima.  
 $\psi_{0i}$  Coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;  
 $\psi_{1i}$  Coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0.95 delle distribuzioni dei valori istantanei;  
 $\psi_{2i}$  Coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0i}$   $\psi_{1i}$   $\psi_{2i}$  sono contenuti nella tabella già riportata per lo SLV.

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base, dando con ciò origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc.), sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazione e fessurazione).

#### 4.4 - VERIFICHE STRUTTURALI E GEOTECNICHE

Le verifiche strutturali e geotecniche presenti, come definite al punto 2.6.1 del *D.M. 17 gennaio 2018*, sono state effettuate con l'Approccio 2 come definito al citato punto.

### 5 - AZIONI SULLE STRUTTURE

#### 5.1 - CONDIZIONI ELEMENTARI DI CARICO

Le condizioni elementari di carico sono: peso proprio, carichi permanenti, carichi accidentali, coazioni e sisma.

Il sisma di progetto corrisponde a quanto previsto dal *D.M. 17 gennaio 2018*.

L'ampiezza dello spettro di risposta è ricavato dai dati ufficiali della micro-zonizzazione, come sopra già riportato.

In accordo con le sopraccitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali;
- carichi permanenti portati dalla struttura;
- carichi variabili;
- forze simulanti il sisma, ricavate tramite analisi statica semplificata o dinamica.

Le condizioni ed i casi di carico prese in conto nel calcolo sono specificate nei seguenti



paragrafi.

## 5.2 - ANALISI DEI CARICHI

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

I pesi propri degli elementi strutturali inseriti nei modelli di calcolo sono autodeterminati dal programma, in funzione delle dimensioni e del peso specifico del materiale:

- $\gamma_{cls, \text{armato}} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_{\text{acciaio}} = 78.5 \text{ kN/m}^3$

I valori dei carichi applicati sono riportati di seguito.

### CARICHI PERMANENTI

Solaio latero-cemento 20+4 cm	... KN/m <sup>2</sup>
Massetto sp = 12 cm	... KN/m <sup>2</sup>
Carico tecnologico	... KN/m <sup>2</sup>
Isolamento termico	... KN/m <sup>2</sup>
Piastrelle e malta	... KN/m <sup>2</sup>
Ripartizione elementi divisori interni	... KN/m <sup>2</sup>

### CARICHI VARIABILI

Prescritti dal D.M. 17 gennaio 2018 alla tabella 6.1.II.

Ambienti suscettibili di affollamento (Cat. A, Abitazione)	2.0
<u>kN/m<sup>2</sup></u>	
Coperture e sottotetti accessibili per la sola manutenzione (Cat. H1)	0.5
<u>KN/m<sup>2</sup></u>	

## 5.3 - CONDIZIONI E CASI DI CARICO

Le condizioni di carico riportate nei tabulati relativi alla verifica di ciascun elemento sono di seguito riassunte.

NUM	DESCRIZIONE	
1	Peso proprio	
2	Permanente	
3	A:Var abitazione	
4	Neve (<1000m slm)	
5	Sisma X	
6	Sisma Y	
7	Torcente add. X	
8	Torcente add. Y	
9	Autovett 001 (X)	
10	Autovett 001 (Y)	
11	Autovett 002 (X)	
12	Autovett 002 (Y)	
13	Autovett 003 (X)	
14	Autovett 003 (Y)	
15	vento x	

Si riporta di seguito il dettaglio dei carichi inseriti in ciascuna condizione.

### CARICHI NELLE CONDIZIONI

001) Peso proprio	[ Peso proprio ]
488 pesi propri aste	
1 carichi di solaio	
1 p.proprioh=22+4	: globale -0.029 daN/cm2
002) Permanente	[ Permanente ]
20 carichi sulle aste	
20 murestporoton25	: Carico distrib. Z globale -6.00 daN/cm
4 carichi di solaio	
1 tramezzature	: globale -0.015 daN/cm2

- 1 SottofondoPav+\_Pav : globale -0.015 daN/cm2
- 2 permcopcoppoemplic : globale -0.009 daN/cm2
- 003) A:Var abitazione [ A:Var abitazione ]
  - 2 carichi sulle aste
    - 2 murestporoton25 : Carico distrib. Z globale -6.00 daN/cm
  - 1 carichi di solaio
    - 1 var.scaleebalconi : globale -0.040 daN/cm2
- 004) Neve (<1000m slm) [ Neve (<1000m slm) ]
  - 2 carichi di solaio
    - 2 Neve : proiezz. -0.015 daN/cm2
- 015) vento x [ Vento X ]
  - 458 carichi sulle aste
    - 17 vento\_x\_press : Carico distrib. Y globale 0.96 daN/cm
    - 16 vento\_x\_depress : Carico distrib. X globale 0.48 daN/cm
    - 293 ventox\_orizz\_su\_sol : Carico distrib. X globale 0.04 daN/cm
    - 132 vent\_x\_orizz\_su\_fal : Carico distrib. X globale 0.03 daN/cm
  - 2 carichi di solaio
    - 1 vento\_x\_su\_solaio\_p : globale -0.002 daN/cm2
    - 1 vento\_\_su\_solaio\_de : globale 0.002 daN/cm2

I casi di carico riportati nei tabulati relativi alla verifica di ciascun elemento sono di seguito riassunti.

-----						
-----						
NOM	DESCRIZIONE	VERIF.	TIPO	CONDIZIONI INSERITE		
CASI	INS.					
-----						
				Nro	Descrizione	Coef.
Somma	Nom	Coef.	-----			
-----						
1	SLU	SLU	somma	1	Peso_proprio_____	1.300  +
				2	Permanente_____	1.500  +
				3	A:Var_abitazione____	1.500  +
				4	Neve_(<1000m_slm)___	1.500  +
2	SLU VENTOX	SLU	somma	1	Peso_proprio_____	1.300  +
				2	Permanente_____	1.500  +
				3	A:Var_abitazione____	1.500  +
				4	Neve_(<1000m_slm)___	1.500  +
				15	vento_x	1.500
+/-						
3	SLU VENTOX	SLU	somma	1	Peso_proprio_____	1.300  +
				2	Permanente_____	1.500  +
				3	A:Var_abitazione____	1.500  +
				4	Neve_(<1000m_slm)___	1.500  +
4	SISMAX SLU	NONUT	somma	7	Torcente_add._X	1.000
+/-						
				9	Autovett_001_(X)	1.000
quad				11	Autovett_002_(X)	1.000

quad							13	Autovett_003_(X)	1.000	
quad							8	Torcente_add._Y	1.000	
+/-							10	Autovett_001_(Y)	1.000	
quad							12	Autovett_002_(Y)	1.000	
quad							14	Autovett_003_(Y)	1.000	
quad							1	Peso_proprio_____	1.000	+
6		SLU con SISMAY PRINC	SLU		somma		2	Permanente_____	1.000	
4		1.000					3	A:Var_abitazione____	.300	+
5		.300					1	Peso_proprio_____	1.000	+
7		SLU con SISMAY PRINC	SLU		somma		2	Permanente_____	1.000	+
5		1.000					3	A:Var_abitazione____	.300	+
4		.300					1	Peso_proprio_____	1.000	+
8		SLD con SISMAY PRINC	SLD		somma		2	Permanente_____	1.000	+
4		1.059					3	A:Var_abitazione____	.300	+
5		.318					1	Peso_proprio_____	1.000	+
9		SLD con SISMAY PRINC	SLD		somma		2	Permanente_____	1.000	+
5		1.059					3	A:Var_abitazione____	.300	+
4		.318					1	Peso_proprio_____	1.000	+
10		SLU FON con SISMAY P	SLU_FON		somma		2	Permanente_____	1.000	+
4		1.100					3	A:Var_abitazione____	.300	+
5		.330					1	Peso_proprio_____	1.000	+
11		SLU FON con SISMAY P	SLU_FON		somma		2	Permanente_____	1.000	+
5		1.100					3	A:Var_abitazione____	.300	+
4		.330					4	Neve_(<1000m_slm)____	1.000	+
12		Rara	RARA		somma		1	Peso_proprio_____	1.000	+
							2	Permanente_____	1.000	+
							3	A:Var_abitazione____	1.000	+
							4	Neve_(<1000m_slm)____	1.000	
13		Rara VentoX	RARA		somma		1	Peso_proprio_____	1.000	+
							2	Permanente_____	1.000	+
							3	A:Var_abitazione____	1.000	+
							4	Neve_(<1000m_slm)____	1.000	
							15	vento_x	1.000	
+/-							1	Peso_proprio_____	1.000	+
14		Rara VentoY	RARA		somma		2	Permanente_____	1.000	+
							3	A:Var_abitazione____	1.000	+

					4	Neve_(<1000m_slm)___	1.000		+
15	Frequente	FREQ	somma	1	Peso_proprio_____	1.000		+	
					2	Permanente_____	1.000		+
					3	A:Var_abitazione____	.500		+
					4	Neve_(<1000m_slm)___	.200		+
16	Frequente VentoX	FREQ	somma	1	Peso_proprio_____	1.000		+	
					2	Permanente_____	1.000		+
					3	A:Var_abitazione____	.500		+
					4	Neve_(<1000m_slm)___	.200		+
					15	vento_x	.200		
+/-									
17	Frequente VentoY	FREQ	somma	1	Peso_proprio_____	1.000		+	
					2	Permanente_____	1.000		+
					3	A:Var_abitazione____	.500		+
					4	Neve_(<1000m_slm)___	.200		+
18	Quasi Perm	QPERM	somma	1	Peso_proprio_____	1.000		+	
					2	Permanente_____	1.000		+
					3	A:Var_abitazione____	.300		+
19	SLU Incendio	SLU_INC	somma	1	Peso_proprio_____	1.000		+	
					2	Permanente_____	1.000		+
					3	A:Var_abitazione____	.300		+

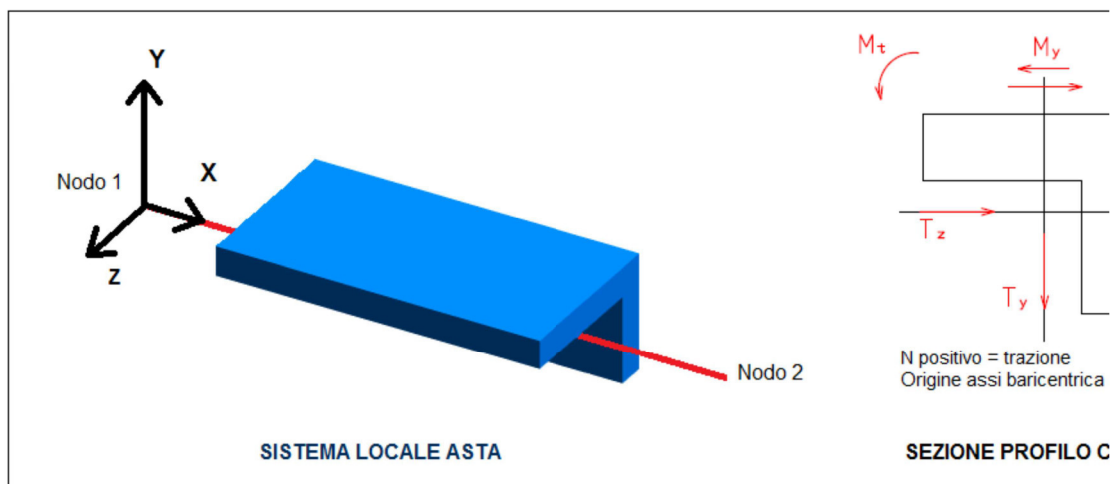
## 6 - ANALISI DEL COMPORTAMENTO DELLE STRUTTURE

### 6.1 - SISTEMI DI RIFERIMENTO

L'immagine seguente mostra il sistema di riferimento locale della singola asta e la convenzione di segno positivo per le caratteristiche della sollecitazione.

Le sollecitazioni riportate nelle figure seguenti prescindono dal sistema di riferimento globale del modello 3D e si rifanno a quelli locali delle singole aste.

Gli spostamenti, invece, sono espressi nel sistema di riferimento globale.



## 7 - RISULTATI

### 7.1 - UTILIZZO PERCENTUALE DELLE ASTE IN LEGNO

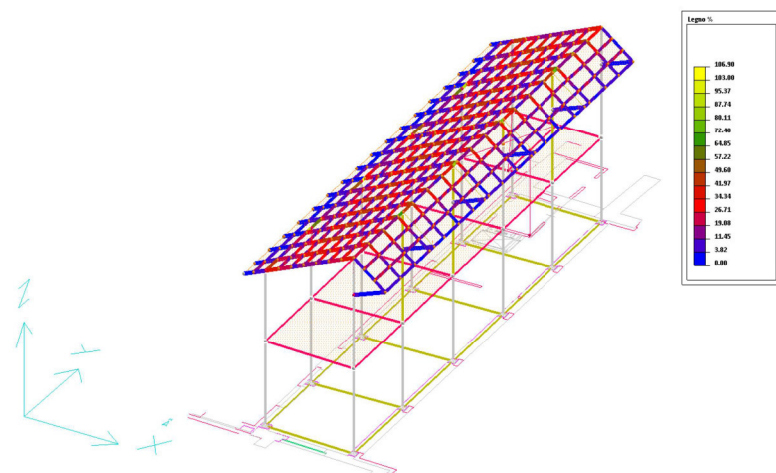
La percentuale di utilizzo di un'asta in legno è definita come il peggior rapporto tra quelli definiti ai paragrafi 4.4.8.1.6 e successivi del *D.M. 17 gennaio 2018*.

#### Vista assonometrica con percentuale di utilizzo delle aste

Assonometria : 30, 30

Elenco dei casi di carico selezionati: 12 13 14

Assonometria : 30, 30



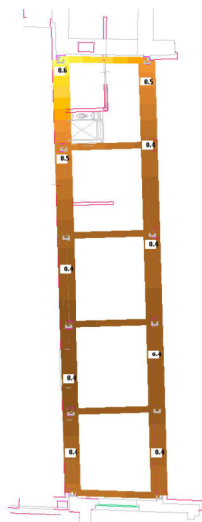
### 7.2 - PRESSIONI SUL TERRENO

#### Vista sul piano di fondazione con pressioni sul terreno

Piano XY Z = 0 cm

Elenco dei casi di carico selezionati: 12 13 14

Piano 00' Z = 0 cm



## 8 - INFORMAZIONI SUL SOFTWARE

Il progetto descritto con la presente relazione è stato eseguito con l'ausilio del software DOLMEN, versione 18 - codice chiave hardware: QSDp0NbXeO7T.

## **MODELLAZIONE SISMICA**

In conformità al paragrafo 3.2 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
NUOVA STRUTTURA MANICA CENTRALE**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN







# **MODELLAZIONE SISMICA**

## **INDICE**

1 - CLASSE DI DUTTILITÀ

2 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

2.1 - METODO DI ANALISI

2.2 - COMBINAZIONE DELLE COMPONENTI DELL'AZIONE SISMICA

2.3 - ECCENTRICITÀ ACCIDENTALI

2.4 - SOLAI RIGIDI

3 - SPETTRI DI PROGETTO PER SLU E SLD

4 - VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI

4.1 - SPOSTAMENTI ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO (SLD)

4.2 - SPOSTAMENTI ALLO STATO LIMITE ULTIMO (SLV)

4.3 - RISULTATI DELLE VERIFICHE

## 1 - CLASSE DI DUTTILITÀ

La classe di duttilità è rappresentativa della capacità della struttura in cemento armato di dissipare energia in campo anelastico per azioni cicliche ripetute.

Le deformazioni anelastiche devono essere distribuite nel maggior numero di elementi duttili, in particolare le travi, salvaguardando in tal modo i pilastri e soprattutto i nodi travi pilastro che sono gli elementi più fragili.

Il *D.M. 17 gennaio 2018* definisce due tipi di comportamento strutturale:

- comportamento strutturale non dissipativo;
- comportamento strutturale dissipativo.

Per strutture con comportamento strutturale dissipativo si distinguono due livelli di Capacità Dissipativa o Classi di Duttilità (CD):

- CD 'A' - Alta;
- CD 'B' - Bassa.

La differenza tra le due classi risiede nella entità delle plasticizzazioni cui ci si riconduce in fase di progettazione; per ambedue le classi, onde assicurare alla struttura un comportamento dissipativo e duttile evitando rotture fragili e la formazione di meccanismi instabili impreveduti, si fa ricorso ai procedimenti tipici della gerarchia delle resistenze.

Le strutture in esame sono state progettate in classe di duttilità (CD) B.

## 2 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del *D.M. 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*.

In particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di riferimento dell'azione sismica;
- individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*_c$  per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i quattro punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio;
- determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica;
- calcolo del periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerati.

Il sito su cui sorgerà l'opera ricade all'interno della **zona sismica 3**.

### 2.1 - METODO DI ANALISI

Il calcolo delle azioni sismiche è stato eseguito con analisi dinamica modale, considerando il comportamento della struttura in regime elastico lineare.

Come descritto nel *D.M. 17 gennaio 2018 par. 7.3.3.1*, l'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti.

Devono essere considerati tutti i modi con massa partecipante significativa. È opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi deve essere utilizzata una Combinazione Quadratica Completa (CQC).

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state composte poi con quelle derivanti da

carichi verticali, orizzontali non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche.

Il numero di modi di vibrazione considerato ha consentito, nelle varie condizioni, di mobilitare percentuali delle masse della struttura non inferiori all'85% della massa totale.

Si riportano di seguito i valori dei parametri fondamentali per l'analisi dinamica.

PARAMETRI DI CALCOLO:

Modello generale  
 Assi di vibrazione: X Y  
 Combinazione quadratica completa (CQC)

DATI PROGETTO

Edificio sito in località VILLAFRANCA PIEMON ( long. 7.505 lat. 44.780500 )

Categoria del suolo di fondazione = C

Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.500$

Coeff. di amplificazione topografica  $ST = 1.000$

$S = 1.500$

Vita nominale dell'opera VN = 50 anni

Coefficiente d'uso CU = 1.5

Periodo di riferimento VR = 75.0

PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %

Tempo di ritorno = 711

Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :

$a_g = 1.189$  [g/10]

$F_o = 2.520$

$TC^* = 0.271$

Edificio con struttura in cem. armato :

Fattore di comportamento  $q = 2.520$

$q = q_0 * KR * KW$  dove :

$q_0 = 3.00 * 1.1$  ( A telaio di un piano) ( Classe di duttilità

"B" ( bassa ) )

$KR = 0.8$  ( Edifici non regolari in altezza)

$KW = 1.00$

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.059

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	82305.8
2.	1.000	64709.0
3.	0.300	6981.4

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n | PERIODO | MASSA ATTIVATA | COEFFICIENTI DI

CORRELAZIONE									
	[sec]	%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5
n+6	n+7								
1	0.451492	88.414	0.131	0.000	0.129	0.055			
2	0.348884	0.042	11.579	0.000	0.304				
3	0.300078	0.062	79.043	0.000					
MASSA TOTALE		88.518	90.753	0.000					

## 2.2 - COMBINAZIONE DELLE COMPONENTI DELL'AZIONE SISMICA

Il sisma viene convenzionalmente considerato come agente separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate; per tenere conto che nella realtà il moto del terreno durante l'evento sismico ha direzione casuale e in accordo con le prescrizioni normative, per ottenere l'effetto complessivo del sisma, a partire dagli effetti delle direzioni calcolati separatamente, si è provveduto a sommare i massimi ottenuti in una direzione con il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione. L'azione sismica verticale viene considerata in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, di elementi principali precompressi o di elementi a mensola.

## 2.3 - ECCENTRICITÀ ACCIDENTALI

Per valutare le eccentricità accidentali, previste in aggiunta all'eccentricità effettiva, sono state considerate condizioni di carico aggiuntive ottenute applicando l'azione sismica nelle posizioni del centro di massa di ogni piano ottenute traslando gli stessi, in ogni direzione considerata, di una distanza pari a +/-5% della dimensione massima del piano in direzione perpendicolare all'azione sismica.

## 2.4 - LIVELLI RIGIDI

Nella definizione del modello strutturale alcuni livelli sono stati considerati infinitamente rigidi nel loro piano. In particolare i piani rigidi generati nel modello tridimensionale sono i seguenti:

Livello	Quota [cm]	Rigido
Fondazione	0	SÌ
1	315	SÌ

Si ricorda che la normativa consente di considerare un solaio come infinitamente rigido se rispettato il *par. 7.2.6 D.M. 17 gennaio 2018*, per orizzontamenti realizzati in cemento armato, latero-cemento con soletta in c.a. di almeno 40 mm di spessore o in struttura mista con soletta in cemento armato di almeno 50 mm di spessore collegata da connettori a taglio opportunamente dimensionati agli elementi strutturali in acciaio o in legno purché le aperture presenti non ne riducano significativamente la rigidezza.

## 3 - SPETTRI DI PROGETTO PER SLU E SLD

Per la definizione degli spettri di risposta, oltre ai parametri precedentemente richiamati (dipendenti dalla classificazione sismica del Comune) occorre determinare il Fattore di Struttura q.

Il Fattore di struttura q è un fattore riduttivo delle forze elastiche introdotto per tenere conto delle capacità dissipative della struttura che dipende dal sistema costruttivo adottato, dalla Classe di Duttibilità e dalla regolarità in pianta ed altezza.

Per la struttura in esame sono stati determinati i seguenti valori:

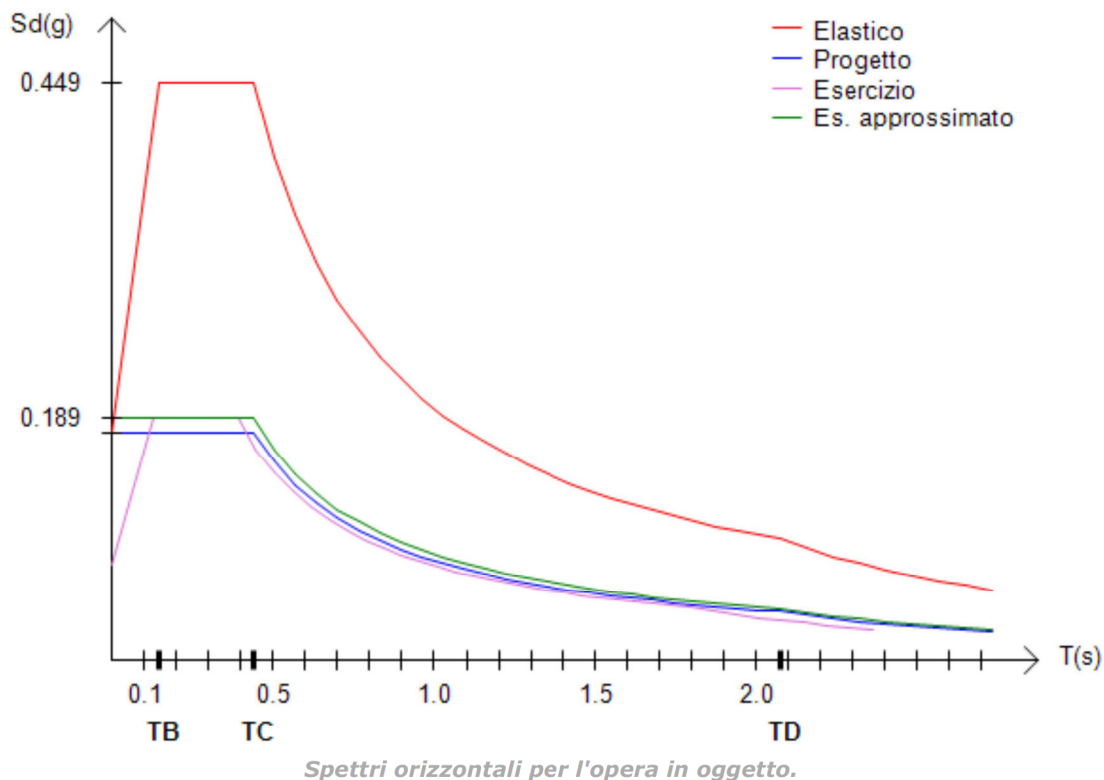
**Fattore di struttura per sisma orizzontale (q)= 2.52**

$$T_B = 0.146 [s]$$

$$T_c = 0.438 \text{ [s]}$$

$$T_D = 2.076 \text{ [s]}$$

Per la struttura in esame sono stati utilizzati i seguenti spettri orizzontali:



## 4 - VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI

### 4.1 - SPOSTAMENTI ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO (SLD)

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso I o II si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca agli elementi costruttivi senza funzione strutturale danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Nel caso delle costruzioni civili e industriali, qualora la temporanea inagibilità sia dovuta a spostamenti eccessivi di interpiano, questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD siano inferiori ai limiti indicati al par. 7.3.7.2 del *D.M. 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*.

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve inoltre verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione.

### 4.2 - SPOSTAMENTI ALLO STATO LIMITE ULTIMO (SLV)

Gli spostamenti  $d_E$  della struttura sotto l'azione sismica di progetto allo SLV si ottengono moltiplicando per il fattore  $\mu_d$  ottenuti i valori  $d_{Ee}$  ottenuti dall'analisi lineare, dinamica o statica, secondo l'espressione 7.3.8 del *D.M. 17 gennaio 2018 - Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*.

### 4.3 - RISULTATI DELLE VERIFICHE

I risultati del calcolo degli spostamenti sono riportati nelle tabelle seguenti.

spostamento limite interpiano = 0.333% dell'altezza

CASO n. 8 - SLD con SISMAX PRINC:

ver.	Zinf	Zsup	h	spost.max	%h	nodo	sest.
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]			
	0.00	315.00	315.00	0.337368	0.107	2	13   SI

CASO n. 9 - SLD con SISMAX PRINC:

ver.	Zinf	Zsup	h	spost.max	%h	nodo	sest.
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]			
	0.00	315.00	315.00	0.354686	0.113	2	4   SI

VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI S.L.V. (NTC 7.3.3.3)

Fattore Mud = 7.050

Quota	DX max	nodo	DY max	nodo
[cm]	[cm]		[cm]	
315.00	2.093509	14	2.193967	12

## **MATERIALI**

In conformità al paragrafo 10.1 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

### **COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

## **PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE NUOVA STRUTTURA MANICA CENTRALE**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN







## **MATERIALI**

### **INDICE**

#### **1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI**

1.1 - CALCESTRUZZO

1.2 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

#### **2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE**

2.1 - CONTROLLO SUL CALCESTRUZZO IN OPERA

2.2 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO IN OPERA

## 1 - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Il progetto strutturale per la realizzazione delle nuove opere, setti e fondazioni, prevede l'uso di materiali con le caratteristiche meccaniche minime riportate nei paragrafi seguenti. Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

### 1.1 - CALCESTRUZZO

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le membrature in elevazione, C25/30 sono riportati i valori di:

- $R_{ck} = 300$  Resistenza cubica caratteristica del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $f_{ck} = 249$  Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$  Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$  Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$  Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$  Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 141.1$  Resistenza cilindrica di progetto del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $E_{cm} = 314472$  Modulo elastico medio a compressione [ $\text{daN/cm}^2$ ]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S3
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 25
- Classe di esposizione XC4

Per la classe di calcestruzzo impiegata per le fondazioni, C25/30 sono riportati i valori di:

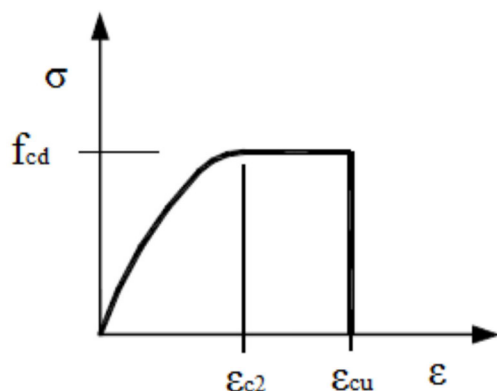
- $R_{ck} = 300$  Resistenza cubica caratteristica del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $f_{ck} = 249$  Resistenza cilindrica caratteristica del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $\epsilon_{c2} = 0.002$  Inizio del tratto a tensione costante della legge costitutiva
- $\epsilon_{cu} = 0.0035$  Deformazione ultima del calcestruzzo
- $\gamma_c = 1.5$  Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $\alpha_{cc} = 0.85$  Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata
- $f_{cd} = 141.1$  Resistenza cilindrica di progetto del materiale [ $\text{daN/cm}^2$ ]
- $E_{cm} = 314472$  Modulo elastico medio a compressione [ $\text{daN/cm}^2$ ]

Classificazione secondo la norma UNI-EN 206-1:

- Classe di abbassamento al cono (slump) S3
- Dimensione massima dell'inerte (mm) 25
- Classe di esposizione XC2

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del *D.M. 17 gennaio 2018*.

In particolare viene utilizzato il diagramma parabola-rettangolo riportato in figura.



*Legge costitutiva adottata per il calcestruzzo (parabola-rettangolo).*

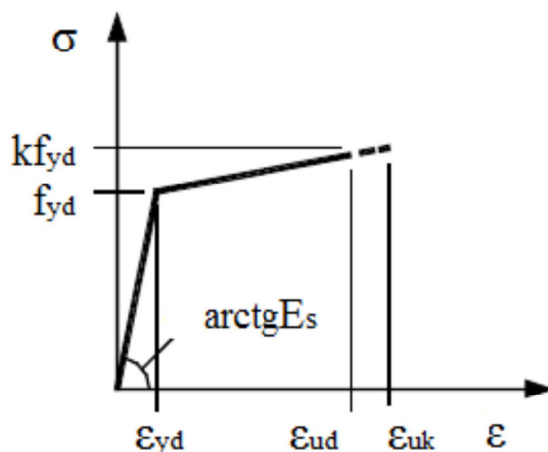
## 1.2 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Per l'acciaio utilizzato, di tipo B450C, sono riportati i valori di:

- $f_{yk} = 4500$  Tensione caratteristica di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]
- $f_{tk} = 5175$  Tensione caratteristica di rottura [daN/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{uk} = 0.075$  Deformazione ultima caratteristica
- $\gamma_s = 1.15$  Coefficiente parziale di sicurezza allo SLU del materiale
- $f_{yd} = 3913.04$  Tensione di progetto di snervamento [daN/cm<sup>2</sup>]
- $E_s = 2100000$  Modulo elastico [daN/cm<sup>2</sup>]
- $\epsilon_{ud} = 0.0675$  Deformazione ultima di progetto
- $\epsilon_{yd} = 0.0019$  Deformazione di snervamento di progetto
- $n = 15$  Coefficiente di omogeneizzazione

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del *D.M. 17 gennaio 2018*.

In particolare viene utilizzato il modello bilineare incrudente riportato in figura.



*Legge costitutiva adottata per l'acciaio.*

## 2 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE

Si raccomanda l'utilizzo di distanziatori per garantire i copriferri prescritti.

Per eventuali interruzioni del getto di calcestruzzo, disporre le giunzioni, d'intesa con la Direzione Lavori, in corrispondenza delle zone a momento nullo con scarpata ortogonale alle azioni di taglio.

## 2.1 - CONTROLLO SUL CALCESTRUZZO IN OPERA

Secondo il paragrafo 11.2.5 del *D.M. 17 gennaio 2018*, valgono le seguenti prescrizioni.

### *Controllo di tipo A*

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup>. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimi di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno tre prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

### *Controllo di tipo B*

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>. Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale. Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R1 dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%. Per calcestruzzi con coefficiente di variazione ( $s / R_m$ ) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari di cui al par. 11.2.6. Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

## 2.2 - CONTROLLO SULL'ACCIAIO IN OPERA

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10.1.2, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Al paragrafo 11.3.1.1 del *D.M. 17 gennaio 2018* si definisce lotto di spedizione il lotto formato da massimo 30 t, spedito in un'unica volta, costituito da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

## **CARICO DEL VENTO**

In conformità al paragrafo 3.3 e 3.4 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
NUOVA STRUTTURA MANICA CENTRALE**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN





## **CARICO DEL VENTO**

### **INDICE**

- 1 - DEFINIZIONE CARICO VENTO
- 1.1 - ANALISI CARICO VENTO

## 1 - DEFINIZIONE CARICO VENTO

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, schematizzate tramite pressioni e depressioni agenti ortogonalmente alle superfici investite.

La pressione cinetica di calcolo  $p$  viene calcolata (secondo la procedura del paragrafo 3.3 del *D.M. 17 gennaio 2018*) considerando la zona climatica in cui ricade il sito di costruzione, che definisce la pressione cinetica di riferimento  $q_{ref}$ , opportunamente modificata per tenere in conto le specificità del sito stesso. Questa operazione è effettuata grazie ai coefficienti di esposizione, di forma e dinamico. In particolare si usa l'equazione:

$$p = q_{ref} \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Il coefficiente di esposizione  $c_e$  dipende dall'altezza sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

Il coefficiente di forma  $c_p$  è funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento.

Il coefficiente dinamico  $c_d$  permette di tenere in conto gli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali. Per edifici di forma regolare non eccedenti 80m di altezza può essere cautelativamente assunto pari a 1.

### 1.1 - ANALISI CARICO VENTO

Vengono di seguito riportati i risultati e i parametri del calcolo del carico vento.

Unità di misura : cm ; Kgf/cmq ; cm/s

Convenzione di segno:

(+) compressione

(-) decompressione

Zona 1

Altitudine: 253

Periodo di Ritorno [anni]: 50

Classe di ruosità del terreno: B

Distanza dalla costa [km]: 100

Categoria di esposizione del sito: 4

Tipologia di costruzione: Edifici a pianta rettangolare con coperture piane a falde inclinate o curve

$v_{ref}$  (velocità di riferimento) = 2500.

$q_{ref}$  (pressione cinetica di riferimento) = .003983

$c_d$  (coefficiente dinamico) = 1.

$c_f$  (coefficiente d' attrito) = .04

P.to	z	ct(z)	ce(z)	par.1 esterno		par.1 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)
1 A	0.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
2	56.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
3	111.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
4	167.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
5	222.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
6	278.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
7	333.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
8	389.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
9	444.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.
10 B	500.	1.	1.6342	.8	.005208	0.	0.

P.to	z	ct(z)	ce(z)	par.2 esterno		par.2 interno	
				cp	p(z)	cp	p(z)



1 E		0.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
2		56.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
3		111.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
4		167.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
5		222.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
6		278.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
7		333.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
8		389.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
9		444.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
10 D		500.	1.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	

P.to	z		ct(z)	ce(z)	fal.1	esterno		fal.1	interno	
					cp		p(z)	cp		p(z)
10 B		500.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
11		517.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
12		533.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
13		550.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
14		567.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
15		583.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
16		600.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
17		617.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
18		633.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
19 C		650.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	

P.to	z		ct(z)	ce(z)	fal.2	esterno		fal.2	interno	
					cp		p(z)	cp		p(z)
10 D		500.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
11		517.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
12		533.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
13		550.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
14		567.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
15		583.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
16		600.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
17		617.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
18		633.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	
19 C		650.	0.	1.6342	-4		-.002604	0.	0.	

P.to	z		pf(z)	
1 A-E		0.	.00026	
2		56.	.00026	
3		111.	.00026	
4		167.	.00026	
5		222.	.00026	
6		278.	.00026	
7		333.	.00026	
8		389.	.00026	
9		444.	.00026	
10 B-D		500.	.00026	
11		517.	.00026	
12		533.	.00026	
13		550.	.00026	
14		567.	.00026	
15		583.	.00026	
16		600.	.00026	
17		617.	.00026	
18		633.	.00026	
19 C		650.	.00026	

## **TABULATI DI CALCOLO**

In conformità al paragrafo 10.2 del D.M. 17.01.2018 e relativa CIRCOLARE N. 617/09

**COMUNE DI VILAFRANCA P.TE - VIA VALZANIA 10**

**PROGETTO delle EVENTUALI MIGLIORIE  
NUOVA STRUTTURA MANICA CENTRALE**

29/11/2018

Progetto eseguito con l'ausilio del software di calcolo DOLMEN





## **TABULATI DI CALCOLO**

### **INDICE**

- 1 - VERIFICA TRAVI IN CEMENTO ARMATO
- 2 - VERIFICA TRAVETTI IN CEMENTO ARMATO
- 3 - VERIFICA PILASTRI IN CEMENTO ARMATO

## 1 - VERIFICA TRAVI IN CEMENTO ARMATO

I tabulati che seguono contengono i risultati delle verifiche relative alle travi in cemento armato. Se non diversamente specificato per la singola trave, le caratteristiche e i requisiti di riferimento sono quelli riportati all'inizio di questo capitolo.

### Informazioni generali - Tipologia trave 1

Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
 Duttilita' : bassa con gerarchia.  
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
 Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

#### MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ; gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.2% (limit.elastico)  
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ; gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=.19% (limit.elastico)

#### TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)=26.9  
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5]; kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

#### CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU	1.
2.	SLU VENTOX	2.
3.	SLU VENTOY	1.
6.	SLU con SISMAY PRINC16	
7.	SLU con SISMAY PRINC16	
10.	SLU FON con SISMAY P16	
11.	SLU FON con SISMAY P16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
12.	Rara	1.	15.	Frequente	1.	18.	Quasi Perm	
13.	Rara VentoX	2.	16.	Frequente VentoX	2.			
14.	Rara VentoY	1.	17.	Frequente VentoY	1.			

\*-----\*

L'elemento che segue fa riferimento alla Tipologia 1.

#### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 16 - Travata T8 (fondazione)  
 SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 50X23; A=1150.; Jg=50696.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.
1	A33		3	3	3	0	333.	303.	14.498	1.3 3.3
88.059										
2	A34		3	3	3	0	340.	310.	14.789	1.5 1.869
57.551										
3	A35		3	3	3	0	342.	312.	14.869	1.5 1.712
52.69										
4	A36		3	3	3	0	340.	310.	14.761	1.5 1.902
58.563										
5	A37		3	3	3	0	330.	300.	14.331	1.3 2.584
68.933										

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d
> 0.	0.	3.	1.	-133486.	!-.026	.053	-463660.	!-.095	.186	2.   .338 3.473
SI										
0.	0.	3.	1.	140482.	!-.027	.056	463660.	!-.095	.186	2.   .338 3.3
SI										
9.	9.	3.	1.	-133486.	!-.026	.053	-463660.	!-.095	.186	2.   .338 3.473
SI										
9.	9.	3.	1.	140482.	!-.027	.056	463660.	!-.095	.186	2.   .338 3.3
SI										
15.	15.	3.	2.	-129334.	!-.035	.101	-238850.	!-.067	.186	2.   .265 1.847
SI										
15.	15.	3.	2.	137556.	!-.038	.107	238850.	!-.067	.186	2.   .265 1.736
SI										
24.	24.	3.	2.	-123106.	!-.034	.096	-238850.	!-.067	.186	2.   .265 1.94
SI										
24.	24.	3.	2.	133168.	!-.036	.104	238850.	!-.067	.186	2.   .265 1.794
SI										
38.	38.	3.	3.	-113417.	!-.025	.053	-394816.	!-.094	.186	2.   .336 3.481
SI										
38.	38.	3.	3.	126341.	!-.033	.098	238471.	!-.063	.186	2.   .254 1.888
ST										
38.	38.	3.	3.	-113417.	!-.025	.053	-394816.	!-.094	.186	2.   .336 3.481
SI										
38.	38.	3.	3.	126341.	!-.033	.098	238471.	!-.063	.186	2.   .254 1.888
SI										
70.	70.	3.	4.	-91641.	!-.019	.043	-395741.	!-.085	.186	2.   .314 4.318
SI										
70.	70.	3.	4.	109799.	!-.022	.044	463200.	!-.098	.186	2.   .344 4.219
SI										
102.	102.	3.	3.	-69450.	!-.015	.032	-394816.	!-.094	.186	2.   .336 5.685
SI										
102.	102.	3.	3.	90872.	!-.023	.071	238471.	!-.063	.186	2.   .254 2.624
SI										
135.	135.	3.	5.	-46460.	!-.015	.051	-168238.	!-.055	.186	2.   .226 3.621
SI										
135.	135.	3.	5.	68842.	!-.019	.053	238998.	!-.069	.186	2.   .271 3.472
SI										
167.	167.	3.	5.	-23019.	!-.007	.025	-168238.	!-.055	.186	2.   .226 7.309
SI										
167.	167.	3.	5.	43635.	!-.012	.034	238998.	!-.069	.186	2.   .271 5.477
SI										
199.	199.	3.	5.	-18631.	!-.006	.021	-168238.	!-.055	.186	2.   .226
9.03 !SI										
199.	199.	3.	5.	27556.	!-.008	.021	238998.	!-.069	.186	2.   .271 8.673
ST										
231.	231.	3.	5.	-46748.	!-.015	.052	-168238.	!-.055	.186	2.   .226 3.599
SI										
231.	231.	3.	5.	42008.	!-.011	.033	238998.	!-.069	.186	2.   .271 5.689

SI
263. 263. 3. 4.  -87509. -0.018  .041  -395741. -0.085  .186 2.  .314 4.522
SI
263. 263. 3. 4.  64243. -0.012  .026  463200. -0.098  .186 2.  .344 7.21
SI
295. 295. 3. 3.  -134259. -0.03   .063  -394816. -0.094  .186 2.  .336 2.941
SI
295. 295. 3. 3.  86571. -0.022  .067  238471. -0.063  .186 2.  .254 2.755
SI
295. 295. 3. 3.  -134259. -0.03   .063  -394816. -0.094  .186 2.  .336 2.941
SI
295. 295. 3. 3.  86571. -0.022  .067  238471. -0.063  .186 2.  .254 2.755
SI
309. 309. 3. 2.  -156625. -0.043  .122  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.525
SI
309. 309. 3. 2.  95997. -0.026  .075  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.488
SI
318. 318. 3. 2.  -171003. -0.047  .133  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.397
SI
318. 318. 3. 2.  102056. -0.028  .079  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.34
SI
324. 324. 3. 2.  -180588. -0.05   .141  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.323
SI
324. 324. 3. 2.  106096. -0.029  .082  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.251
SI
333. 333. 3. 2.  -180588. -0.05   .141  -238850. -0.067  .186 2.  .265
1.323 SI
333. 333. 3. 2.  106096. -0.029  .082  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.251
SI
> 333.  0. 3. 2.  -168188. -0.046  .131  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.42
SI
333.  0. 3. 2.  127767. -0.035  .099  238850. -0.067  .186 2.  .265 1.869
SI
342.  9. 3. 2.  -168188. -0.046  .131  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.42
SI
342.  9. 3. 2.  127767. -0.035  .099  238850. -0.067  .186 2.  .265 1.869
SI
348.  15. 3. 2.  -160345. -0.044  .125  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.49
SI
348.  15. 3. 2.  124348. -0.034  .097  238850. -0.067  .186 2.  .265 1.921
SI
357.  24. 3. 2.  -148580. -0.041  .116  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.608
SI
357.  24. 3. 2.  119221. -0.032  .093  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.003
SI
371.  38. 3. 2.  -130280. -0.036  .101  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.833
SI
371.  38. 3. 2.  111245. -0.03   .086  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.147
SI
371.  38. 3. 2.  -130280. -0.036  .101  -238850. -0.067  .186 2.  .265 1.833
SI
371.  38. 3. 2.  111245. -0.03   .086  238850. -0.067  .186 2.  .265 2.147
SI
401.  67. 3. 4.  -95660. -0.019  .045  -395741. -0.085  .186 2.  .314 4.137
SI
401.  67. 3. 4.  94334. -0.018  .038  463200. -0.098  .186 2.  .344 4.91
SI
430.  97. 3. 3.  -64474. -0.014  .03   -394816. -0.094  .186 2.  .336 6.124
SI
430.  97. 3. 3.  76544. -0.02   .06   238471. -0.063  .186 2.  .254 3.115
SI
460. 126. 3. 5.  -35743. -0.011  .039  -168238. -0.055  .186 2.  .226 4.707
SI
460. 126. 3. 5.  57250. -0.016  .044  238998. -0.069  .186 2.  .271 4.175
SI
489. 155. 3. 5.  -12524. -0.004  .014  -168238. -0.055  .186 2.  .226
13.43 SI
489. 155. 3. 5.  42055. -0.012  .033  238998. -0.069  .186 2.  .271 5.683
SI
518. 185. 3. 5.  -12951. -0.004  .014  -168238. -0.055  .186 2.  .226 12.99

SI
518. 185. 3. 5.  39053. -.011  .03   238998. -.069  .186 2.  .271 6.12
SI
548. 214. 3. 5.  -37256. -.012  .041  -168238. -.055  .186 2.  .226 4.516
SI
548. 214. 3. 5.  51011. -.014  .04   238998. -.069  .186 2.  .271 4.685
SI
577. 243. 3. 5.  -68789. -.022  .076  -168238. -.055  .186 2.  .226 2.446
SI
577. 243. 3. 5.  68567. -.019  .053  238998. -.069  .186 2.  .271 3.486
SI
606. 273. 3. 4.  -104404. -.021  .049  -395741. -.085  .186 2.  .314 3.79
SI
606. 273. 3. 4.  86013. -.017  .034  463200. -.098  .186 2.  .344 5.385
SI
636. 302. 3. 2.  -143776. -.039  .112  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.661
SI
636. 302. 3. 2.  102624. -.028  .08   238850. -.067  .186 2.  .265 2.327
SI
636. 302. 3. 2.  -143776. -.039  .112  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.661
SI
636. 302. 3. 2.  102624. -.028  .08   238850. -.067  .186 2.  .265 2.327
SI
650. 316. 3. 2.  -163926. -.045  .128  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.457
SI
650. 316. 3. 2.  109912. -.03   .085  238850. -.067  .186 2.  .265 2.173
SI
659. 325. 3. 2.  -176880. -.049  .138  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.35
SI
659. 325. 3. 2.  114596. -.031  .089  238850. -.067  .186 2.  .265 2.084
SI
665. 331. 3. 2.  -185515. -.051  .144  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.287
SI
665. 331. 3. 2.  117719. -.032  .091  238850. -.067  .186 2.  .265 2.029
SI
674. 340. 3. 2.  -185515. -.051  .144  -238850. -.067  .186 2.  .265
1.287 SI
674. 340. 3. 2.  117719. -.032  .091  238850. -.067  .186 2.  .265 2.029
SI
> 674.  0. 3. 2.  -184154. -.051  .143  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.297
SI
674.  0. 3. 2.  139553. -.038  .109  238850. -.067  .186 2.  .265 1.712
SI
683.  9. 3. 2.  -184154. -.051  .143  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.297
SI
683.  9. 3. 2.  139553. -.038  .109  238850. -.067  .186 2.  .265 1.712
SI
689.  15. 3. 2.  -175524. -.049  .137  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.361
SI
689.  15. 3. 2.  135631. -.037  .105  238850. -.067  .186 2.  .265 1.761
SI
698.  24. 3. 2.  -162578. -.045  .127  -238850. -.067  .186 2.  .265 1.469
SI
698.  24. 3. 2.  129747. -.035  .101  238850. -.067  .186 2.  .265 1.841
SI
712.  38. 3. 3.  -142440. -.032  .067  -394816. -.094  .186 2.  .336 2.772
SI
712.  38. 3. 3.  120594. -.031  .094  238471. -.063  .186 2.  .254 1.977
SI
712.  38. 3. 3.  -142440. -.032  .067  -394816. -.094  .186 2.  .336 2.772
SI
712.  38. 3. 3.  120594. -.031  .094  238471. -.063  .186 2.  .254 1.977
SI
741.  68. 3. 4.  -104251. -.021  .049  -395741. -.085  .186 2.  .314 3.796
SI
741.  68. 3. 4.  101414. -.02   .04   463200. -.098  .186 2.  .344 4.567
SI
771.  97. 3. 3.  -69983. -.015  .033  -394816. -.094  .186 2.  .336 5.642
SI
771.  97. 3. 3.  81569. -.021  .063  238471. -.063  .186 2.  .254 2.924



SI											
800.	127.	3.	5.		-38460.	-.012	.042	-168238.	-.055  .186 2.	.226 4.374	
SI											
800.	127.	3.	5.		60237.	-.017	.047	238998.	-.069  .186 2.	.271 3.968	
SI											
830.	156.	3.	5.		-12913.	-.004	.014	-168238.	-.055  .186 2.	.226	
13.03!	SI										
830.	156.	3.	5.		43598.	-.012	.034	238998.	-.069  .186 2.	.271 5.482	
SI											
859.	186.	3.	5.		-14068.	-.004	.016	-168238.	-.055  .186 2.	.226 11.96	
SI											
859.	186.	3.	5.		41574.	-.011	.032	238998.	-.069  .186 2.	.271 5.749	
SI											
889.	215.	3.	5.		-41172.	-.013	.045	-168238.	-.055  .186 2.	.226 4.086	
SI											
889.	215.	3.	5.		55781.	-.015	.043	238998.	-.069  .186 2.	.271 4.285	
SI											
918.	245.	3.	5.		-75080.	-.024	.083	-168238.	-.055  .186 2.	.226 2.241	
SI											
918.	245.	3.	5.		75397.	-.021	.058	238998.	-.069  .186 2.	.271 3.17	
SI											
948.	274.	3.	4.		-113325.	-.023	.053	-395741.	-.085  .186 2.	.314 3.492	
SI											
948.	274.	3.	4.		95007.	-.019	.038	463200.	-.098  .186 2.	.344 4.875	
SI											
978.	304.	3.	3.		-155618.	-.035	.073	-394816.	-.094  .186 2.	.336 2.537	
SI											
978.	304.	3.	3.		113962.	-.029	.089	238471.	-.063  .186 2.	.254 2.093	
SI											
978.	304.	3.	3.		-155618.	-.035	.073	-394816.	-.094  .186 2.	.336 2.537	
SI											
978.	304.	3.	3.		113962.	-.029	.089	238471.	-.063  .186 2.	.254 2.093	
SI											
992.	318.	3.	2.		-177154.	-.049	.138	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.348	
SI											
992.	318.	3.	2.		122416.	-.033	.095	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.951	
SI											
1001.	327.	3.	2.		-190998.	-.053	.149	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.251	
SI											
1001.	327.	3.	2.		127850.	-.035	.099	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.868	
SI											
1007.	333.	3.	2.		-200227.	-.056	.156	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.193	
SI											
1007.	333.	3.	2.		131473.	-.036	.102	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.817	
SI											
1016.	342.	3.	2.		-200227.	-.056	.156	-238850.	-.067  .186 2.	.265	
1.193!	SI										
1016.	342.	3.	2.		131473.	-.036	.102	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.817	
SI											
>1016.		0.	3.	2.		-173381.	-.048	.135	-238850.	-.067  .186 2.	.265
1.378!	SI										
1016.		0.	3.	2.		121484.	-.033	.094	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.966
SI											
1025.		9.	3.	2.		-173381.	-.048	.135	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.378
SI											
1025.		9.	3.	2.		121484.	-.033	.094	238850.	-.067  .186 2.	.265 1.966
SI											
1031.		15.	3.	2.		-165175.	-.046	.129	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.446
SI											
1031.		15.	3.	2.		118206.	-.032	.092	238850.	-.067  .186 2.	.265 2.021
SI											
1040.		24.	3.	2.		-152866.	-.042	.119	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.562
SI											
1040.		24.	3.	2.		113289.	-.031	.088	238850.	-.067  .186 2.	.265 2.108
SI											
1054.		38.	3.	2.		-133718.	-.037	.104	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.786
SI											
1054.		38.	3.	2.		105640.	-.029	.082	238850.	-.067  .186 2.	.265 2.261
SI											
1054.		38.	3.	2.		-133718.	-.037	.104	-238850.	-.067  .186 2.	.265 1.786

SI										
1054.	38.	3.	2.	105640.	-.029	.082	238850.	-.067	.186 2.	.265 2.261
SI										
1083.	67.	3.	4.	-97789.	-.02	.046	-395741.	!-.085	.186 2.	.314 4.047
SI										
1083.	67.	3.	4.	89651.	-.017	.036	463200.	!-.098	.186 2.	.344!5.167
SI										
1112.	97.	3.	5.	-65504.	-.021	.072	-168238.	-.055	.186 2.	.226!2.568
SI										
1112.	97.	3.	5.	72855.	-.02	.056	238998.	-.069	.186 2.	.271 3.28
SI										
1141.	126.	3.	5.	-35660.	-.011	.039	-168238.	-.055	.186 2.	.226 4.718
SI										
1141.	126.	3.	5.	54478.	-.015	.042	238998.	-.069	.186 2.	.271 4.387
SI										
1171.	155.	3.	5.	-12282.	-.004	.014	-168238.	-.055	.186 2.	.226 13.7
SI										
1171.	155.	3.	5.	41192.	-.011	.032	238998.	-.069	.186 2.	.271 5.802
SI										
1200.	184.	3.	5.	-12115.	-.004	.013	-168238.	-.055	.186 2.	.226
13.89!	SI									
1200.	184.	3.	5.	41277.	-.011	.032	238998.	-.069	.186 2.	.271 5.79
SI										
1229.	214.	3.	5.	-35056.	-.011	.039	-168238.	-.055	.186 2.	.226 4.799
SI										
1229.	214.	3.	5.	54503.	-.015	.042	238998.	-.069	.186 2.	.271 4.385
SI										
1259.	243.	3.	5.	-64468.	-.02	.071	-168238.	-.055	.186 2.	.226 2.61
SI										
1259.	243.	3.	5.	73043.	-.02	.057	238998.	-.069	.186 2.	.271 3.272
SI										
1288.	272.	3.	4.	-97591.	-.02	.046	-395741.	-.085	.186 2.	.314 4.055
SI										
1288.	272.	3.	4.	91525.	-.018	.036	463200.	-.098	.186 2.	.344 5.061
SI										
1317.	302.	3.	2.	-134068.	-.037	.104	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.782
SI										
1317.	302.	3.	2.	109248.	-.03	.085	238850.	-.067	.186 2.	.265 2.186
SI										
1317.	302.	3.	2.	-134068.	-.037	.104	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.782
SI										
1317.	302.	3.	2.	109248.	-.03	.085	238850.	-.067	.186 2.	.265 2.186
SI										
1331.	316.	3.	2.	-152703.	-.042	.119	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.564
SI										
1331.	316.	3.	2.	117122.	-.032	.091	238850.	-.067	.186 2.	.265 2.039
SI										
1340.	325.	3.	2.	-164682.	-.045	.128	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.45
SI										
1340.	325.	3.	2.	122184.	-.033	.095	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.955
SI										
1346.	331.	3.	2.	-172669.	-.048	.134	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.383
SI										
1346.	331.	3.	2.	125559.	!-.034	.098	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.902
SI										
1355.	340.	3.	2.	-172669.	-.048	.134	-238850.	-.067	.186 2.	.265 1.383
SI										
1355.	340.	3.	2.	125559.	-.034	.098	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.902
SI										
>1355.	0.	3.	2.	-115373.	!-.031	.09	-238850.	-.067	.186 2.	.265 2.07
SI										
1355.	0.	3.	2.	156484.	-.043	.122	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.526
SI										
1364.	9.	3.	2.	-115373.	-.031	.09	-238850.	-.067	.186 2.	.265 2.07
SI										
1364.	9.	3.	2.	156484.	-.043	.122	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.526
SI										
1370.	15.	3.	2.	-111770.	-.03	.087	-238850.	-.067	.186 2.	.265 2.137
SI										
1370.	15.	3.	2.	147091.	-.04	.114	238850.	-.067	.186 2.	.265 1.624

SI
1379.  24. 3. 2.  -106365. -.029  .083  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.246
SI
1379.  24. 3. 2.  133001. -.036  .103  238850. -.067  .186 2.  .265 1.796
SI
1393.  38. 3. 2.  -97958. -.027  .076  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.438
SI
1393.  38. 3. 2.  111084. -.03   .086  238850. -.067  .186 2.  .265 2.15
SI
1393.  38. 3. 2.  -97958. -.027  .076  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.438
SI
1393.  38. 3. 2.  111084. -.03   .086  238850. -.067  .186 2.  .265 2.15
SI
1425.  70. 3. 4.  -78754. -.016  .037  -395741. -.085  .186 2.  .314 5.025
SI
1425.  70. 3. 4.  67222. -.013  .027  463200. -.098  .186 2.  .344 6.891
SI
1456. 101. 3. 5.  -59187. -.019  .065  -168238. -.055  .186 2.  .226 2.842
SI
1456. 101. 3. 5.  29270. -.008  .023  238998. -.069  .186 2.  .271 8.165
SI
1488. 133. 3. 5.  -45619. -.014  .05   -168238. -.055  .186 2.  .226 3.688
SI
1488. 133. 3. 5.  3466. -.001  .003  238998. -.069  .186 2.  .271
68.95!SI
1520. 165. 3. 5.  -56393. -.018  .062  -168238. -.055  .186 2.  .226 2.983
SI
1520. 165. 3. 5.  11943. -.003  .009  238998. -.069  .186 2.  .271 20.01
SI
1552. 197. 3. 5.  -71257. -.022  .079  -168238. -.055  .186 2.  .226 2.361
SI
1552. 197. 3. 5.  39676. -.011  .031  238998. -.069  .186 2.  .271 6.024
SI
1583. 228. 3. 5.  -82588. -.026  .091  -168238. -.055  .186 2.  .226 2.037
SI
1583. 228. 3. 5.  70208. -.019  .054  238998. -.069  .186 2.  .271 3.404
SI
1615. 260. 3. 4.  -90225. -.018  .042  -395741. -.085  .186 2.  .314 4.386
SI
1615. 260. 3. 4.  104576. -.02   .042  463200. -.098  .186 2.  .344 4.429
SI
1647. 292. 3. 2.  -93634. -.025  .073  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.551
SI
1647. 292. 3. 2.  142752. -.039  .111  238850. -.067  .186 2.  .265 1.673
SI
1647. 292. 3. 2.  -93634. -.025  .073  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.551
SI
1647. 292. 3. 2.  142752. -.039  .111  238850. -.067  .186 2.  .265 1.673
SI
1661. 306. 3. 2.  -93073. -.025  .072  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.566
SI
1661. 306. 3. 2.  160473. -.044  .125  238850. -.067  .186 2.  .265 1.488
SI
1670. 315. 3. 2.  -92063. -.025  .071  -238850. -.067  .186 2.  .265 2.594
SI
1670. 315. 3. 2.  171865. -.047! .134! 238850. -.067  .186 2.  .265
1.39 !SI
1676. 321. 3. 1.  -91389. -.017  .036  -463660. -.095  .186 2.  .338 5.073
SI
1676. 321. 3. 1.  179460.!-.035  .072  463660.!-.095  .186 2.  .338 2.584
SI
1685. 330. 3. 1.  -90379. -.017  .036  -463660.!-.095  .186 2.  .338 5.13
SI
1685. 330. 3. 1.  179460. -.035  .072  463660. -.095  .186 2.  .338 2.584
SI

TAGI,TO:

Progressive|Se| Vsd | VRd | VRcd | VRsd Asw s ctgT|Ve|  
 > 0.| 0.|3.| -412.| 4940.| 21895.| 13617.| 1.01|13. |2.5 |SI|

0.	0.	3.	645.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
9.	9.	3.	-444.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
9.	9.	3.	664.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
15.	15.	3.	-464.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
15.	15.	3.	677.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
24.	24.	3.	-496.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
24.	24.	3.	696.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
38.	38.	3.	-545.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
38.	38.	3.	726.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
38.	38.	3.	-545.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
38.	38.	3.	726.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
70.	70.	3.	-635.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
70.	70.	3.	757.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
102.	102.	3.	-719.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
102.	102.	3.	767.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
135.	135.	3.	-808.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
135.	135.	3.	764.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
167.	167.	3.	-912.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
167.	167.	3.	758.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
199.	199.	3.	-1052.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
199.	199.	3.	761.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
231.	231.	3.	-1202.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
231.	231.	3.	754.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
263.	263.	3.	-1357.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
263.	263.	3.	735.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
295.	295.	3.	-1516.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
295.	295.	3.	702.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
295.	295.	3.	-1516.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
295.	295.	3.	702.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
309.	309.	3.	-1581.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
309.	309.	3.	675.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
318.	318.	3.	-1622.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
318.	318.	3.	658.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
324.	324.	3.	-1650.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
324.	324.	3.	647.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
333.	333.	3.	-1692.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
333.	333.	3.	630.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
> 333.	0.	3.	-523.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
333.	0.	3.	1374.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
342.	9.	3.	-541.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
342.	9.	3.	1344.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
348.	15.	3.	-554.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
348.	15.	3.	1325.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
357.	24.	3.	-573.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
357.	24.	3.	1295.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
371.	38.	3.	-602.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
371.	38.	3.	1250.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
371.	38.	3.	-602.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
371.	38.	3.	1250.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
401.	67.	3.	-652.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
401.	67.	3.	1141.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
430.	97.	3.	-700.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
430.	97.	3.	1031.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
460.	126.	3.	-750.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
460.	126.	3.	921.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
489.	155.	3.	-824.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
489.	155.	3.	833.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
518.	185.	3.	-914.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
518.	185.	3.	760.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
548.	214.	3.	-1020.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
548.	214.	3.	701.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
577.	243.	3.	-1138.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
577.	243.	3.	652.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
606.	273.	3.	-1257.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
606.	273.	3.	603.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
636.	302.	3.	-1375.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
636.	302.	3.	553.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
636.	302.	3.	-1375.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
636.	302.	3.	553.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
650.	316.	3.	-1426.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI

650.	316.	3.	523.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
659.	325.	3.	-1458.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
659.	325.	3.	504.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
665.	331.	3.	-1480.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
665.	331.	3.	491.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
674.	340.	3.	-1512.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
674.	340.	3.	472.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
> 674.	0.	3.	-617.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
674.	0.	3.	1523.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
683.	9.	3.	-633.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
683.	9.	3.	1488.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
689.	15.	3.	-643.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
689.	15.	3.	1464.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
698.	24.	3.	-658.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
698.	24.	3.	1428.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
712.	38.	3.	-682.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
712.	38.	3.	1372.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
712.	38.	3.	-682.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
712.	38.	3.	1372.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
741.	68.	3.	-722.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
741.	68.	3.	1245.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
771.	97.	3.	-763.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
771.	97.	3.	1118.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
800.	127.	3.	-807.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
800.	127.	3.	994.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
830.	156.	3.	-881.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
830.	156.	3.	900.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
859.	186.	3.	-974.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
859.	186.	3.	822.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
889.	215.	3.	-1084.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
889.	215.	3.	761.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
918.	245.	3.	-1209.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
918.	245.	3.	715.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
948.	274.	3.	-1339.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
948.	274.	3.	673.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
978.	304.	3.	-1468.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
978.	304.	3.	630.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
978.	304.	3.	-1468.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
978.	304.	3.	630.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
992.	318.	3.	-1524.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
992.	318.	3.	606.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1001.	327.	3.	-1560.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1001.	327.	3.	590.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1007.	333.	3.	-1584.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1007.	333.	3.	579.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1016.	342.	3.	-1620.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1016.	342.	3.	563.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
> 1016.	0.	3.	-502.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1016.	0.	3.	1444.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1025.	9.	3.	-521.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1025.	9.	3.	1411.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1031.	15.	3.	-533.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1031.	15.	3.	1390.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1040.	24.	3.	-551.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1040.	24.	3.	1357.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1054.	38.	3.	-580.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1054.	38.	3.	1306.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1054.	38.	3.	-580.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1054.	38.	3.	1306.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1083.	67.	3.	-627.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1083.	67.	3.	1189.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1112.	97.	3.	-671.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1112.	97.	3.	1072.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1141.	126.	3.	-715.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1141.	126.	3.	956.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1171.	155.	3.	-783.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1171.	155.	3.	867.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1200.	184.	3.	-866.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1200.	184.	3.	793.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1229.	214.	3.	-961.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI

1229.	214.	3.	734.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1259.	243.	3.	-1066.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1259.	243.	3.	686.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1288.	272.	3.	-1172.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1288.	272.	3.	640.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1317.	302.	3.	-1275.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1317.	302.	3.	593.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1317.	302.	3.	-1275.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1317.	302.	3.	593.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1331.	316.	3.	-1319.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1331.	316.	3.	565.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1340.	325.	3.	-1347.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1340.	325.	3.	547.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1346.	331.	3.	-1366.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1346.	331.	3.	535.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1355.	340.	3.	-1393.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1355.	340.	3.	517.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
>1355.	0.	3.	-1689.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1355.	0.	3.	580.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1364.	9.	3.	-1643.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1364.	9.	3.	598.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1370.	15.	3.	-1613.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1370.	15.	3.	609.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1379.	24.	3.	-1567.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1379.	24.	3.	627.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1393.	38.	3.	-1496.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1393.	38.	3.	653.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1393.	38.	3.	-1496.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1393.	38.	3.	653.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1425.	70.	3.	-1319.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1425.	70.	3.	703.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1456.	101.	3.	-1133.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1456.	101.	3.	749.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1488.	133.	3.	-946.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1488.	133.	3.	801.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1520.	165.	3.	-769.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1520.	165.	3.	872.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1552.	197.	3.	-599.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1552.	197.	3.	963.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1583.	228.	3.	-420.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1583.	228.	3.	1057.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1615.	260.	3.	-228.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1615.	260.	3.	1147.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1647.	292.	3.	-24.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1647.	292.	3.	1248.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1647.	292.	3.	-24.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1647.	292.	3.	1248.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1661.	306.	3.	1356.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1670.	315.	3.	1425.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1676.	321.	3.	1471.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI
1685.	330.	3.	1540.	4940.	21895.	13617.	1.01	13.	2.5	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd
>	0.	0.	-27803.	-7.4	232.3	6.79	5.51	.0066	16.44	.011
SI										
	0.	0.	14494.	-3.9	121.1	6.79	5.51	.0035	16.44	.006
SI										
	9.	9.	-24757.	-6.6	206.8	6.79	5.51	.0059	16.44	.01
SI										
	9.	9.	15915.	-4.2	133.	6.79	5.51	.0038	16.44	.006
SI										
	15.	15.	-22726.	-8.5	369.7	3.39	5.96	.0106	23.24	.025
SI										
	15.	15.	16863.	-6.3	274.3	3.39	5.96	.0078	23.24	.018
SI										

24.	24.	3.	2.	-19680.	-7.3	320.1	3.39	5.96	.0091	23.24	.021
SI											
24.	24.	3.	2.	18284.	-6.8	297.4	3.39	5.96	.0085	23.24	.02
SI											
38.	38.	3.	3.	-14941.	-4.6	146.4	5.75	5.54	.0042	17.25	.007
SI											
38.	38.	3.	3.	20494.	-7.3	334.1	3.39	6.02	.0095	23.48	.022
SI											
38.	38.	3.	3.	-14941.	-4.6	146.4	5.75	5.54	.0042	17.25	.007
SI											
38.	38.	3.	3.	20494.	-7.3	334.1	3.39	6.02	.0095	23.48	.022
SI											
70.	70.	3.	4.	-5505.	-1.6	54.	5.75	5.65	.0015	17.43	.003
SI											
70.	70.	3.	4.	23195.	-6.3	193.8	6.79	5.48	.0055	16.39	.009
SI											
102.	102.	3.	3.	23788.	-8.5	387.8	3.39	6.02	.0111	23.48	.026
SI											
135.	135.	3.	5.	22077.	-8.4	358.7	3.39	5.93	.0102	23.12	.024
SI											
167.	167.	3.	5.	17843.	-6.8	289.9	3.39	5.93	.0083	23.12	.019
SI											
199.	199.	3.	5.	12963.	-5.	210.6	3.39	5.93	.006	23.12	.014
SI											
231.	231.	3.	5.	-2465.	-1.1	57.	2.36	6.2	.0016	24.18	.004
SI											
231.	231.	3.	5.	8083.	-3.1	131.3	3.39	5.93	.0038	23.12	.009
SI											
263.	263.	3.	4.	-18004.	-5.1	176.5	5.75	5.65	.005	17.43	.009
SI											
263.	263.	3.	4.	1015.	-.3	8.5	6.79	5.48	.0002	16.39	0.
SI											
295.	295.	3.	3.	-37451.	-11.4	366.9	5.75	5.54	.0105	17.25	.018
SI											
295.	295.	3.	3.	-37451.	-11.4	366.9	5.75	5.54	.0105	17.25	.018
SI											
309.	309.	3.	2.	-48203.	-18.	784.	3.39	5.96	.0224	23.24	.052
SI											
318.	318.	3.	2.	-55115.	-20.6	896.5	3.39	5.96	.0256	23.24	.06
SI											
324.	324.	3.	2.	-59723.	-22.3	971.4	3.39	5.96	.0278	23.24	.065
SI											
333.	333.	3.	2.	-66635.	-24.9	1083.8	3.39	5.96	.031	23.24	
SI											
333.	0.	3.	2.	-56034.	-20.9	911.4	3.39	5.96	.026	23.24	.061
SI											
342.	9.	3.	2.	-49604.	-18.5	806.8	3.39	5.96	.0231	23.24	.054
SI											
348.	15.	3.	2.	-45318.	-16.9	737.1	3.39	5.96	.0211	23.24	.049
SI											
348.	15.	3.	2.	697.	-.3	11.3	3.39	5.96	.0003	23.24	.001
SI											
357.	24.	3.	2.	-38888.	-14.5	632.5	3.39	5.96	.0181	23.24	.042
SI											
357.	24.	3.	2.	3863.	-1.4	62.8	3.39	5.96	.0018	23.24	.004
SI											
371.	38.	3.	2.	-28886.	-10.8	469.8	3.39	5.96	.0134	23.24	.031
SI											
371.	38.	3.	2.	8789.	-3.3	143.	3.39	5.96	.0041	23.24	.009
SI											
371.	38.	3.	2.	-28886.	-10.8	469.8	3.39	5.96	.0134	23.24	.031
SI											
371.	38.	3.	2.	8789.	-3.3	143.	3.39	5.96	.0041	23.24	.009
SI											
401.	67.	3.	4.	-12314.	-3.5	120.7	5.75	5.65	.0034	17.43	.006
SI											
401.	67.	3.	4.	15413.	-4.2	128.8	6.79	5.48	.0037	16.39	.006
SI											
430.	97.	3.	3.	19649.	-7.	320.4	3.39	6.02	.0092	23.48	.021
SI											

460.	126.	3.	5.		21283.!	-8.1	345.8	3.39	5.93	.0099	23.12	.023
SI												
489.	155.	3.	5.		20498.	-7.8	333.	3.39	5.93	.0095	23.12	.022
SI												
518.	185.	3.	5.		20054.	-7.7	325.8	3.39	5.93	.0093	23.12	.022
SI												
548.	214.	3.	5.		19817.	-7.6	322.	3.39	5.93	.0092	23.12	.021
SI												
577.	243.	3.	5.		-5493.	-2.4	127.1	2.36	6.2	.0036	24.18	.009
SI												
577.	243.	3.	5.		14647.	-5.6	238.	3.39	5.93	.0068	23.12	.016
SI												
606.	273.	3.	4.		-20118.	-5.7	197.2	5.75	5.65	.0056	17.43	.01
SI												
606.	273.	3.	4.		6346.	-1.7	53.	6.79	5.48	.0015	16.39	.002
SI												
636.	302.	3.	2.		-37301.	-13.9	606.7	3.39	5.96	.0173	23.24	.04
SI												
636.	302.	3.	2.		-37301.	-13.9	606.7	3.39	5.96	.0173	23.24	.04
SI												
650.	316.	3.	2.		-47354.	-17.7	770.2	3.39	5.96	.022	23.24	.051
SI												
659.	325.	3.	2.		-53817.	-20.1	875.4	3.39	5.96	.025	23.24	.058
SI												
665.	331.	3.	2.		-58126.	-21.7	945.4	3.39	5.96	.027	23.24	.063
SI												
674.	340.	3.	2.		-64588.!	-24.1!	1050.6!	3.39	5.96	.03	23.24	
.07	SI											
> 674.	0.	3.	2.		-61334.	-22.9	997.6	3.39	5.96	.0285	23.24	.066
SI												
683.	9.	3.	2.		-54482.	-20.3	886.2	3.39	5.96	.0253	23.24	.059
SI												
683.	9.	3.	2.		385.	-.1	6.3	3.39	5.96	.0002	23.24	0.
SI												
689.	15.	3.	2.		-49913.	-18.6	811.9	3.39	5.96	.0232	23.24	.054
SI												
689.	15.	3.	2.		2350.	-.9	38.2	3.39	5.96	.0011	23.24	.003
SI												
698.	24.	3.	2.		-43061.	-16.1	700.4	3.39	5.96	.02	23.24	.047
SI												
698.	24.	3.	2.		5297.	-2.	86.2	3.39	5.96	.0025	23.24	.006
SI												
712.	38.	3.	3.		-32401.	-9.9	317.4	5.75	5.54	.0091	17.25	.016
SI												
712.	38.	3.	3.		9882.	-3.5	161.1	3.39	6.02	.0046	23.48	.011
SI												
712.	38.	3.	3.		-32401.	-9.9	317.4	5.75	5.54	.0091	17.25	.016
SI												
712.	38.	3.	3.		9882.	-3.5	161.1	3.39	6.02	.0046	23.48	.011
SI												
741.	68.	3.	4.		-14570.	-4.1	142.8	5.75	5.65	.0041	17.43	.007
SI												
741.	68.	3.	4.		15992.	-4.4	133.6	6.79	5.48	.0038	16.39	.006
SI												
771.	97.	3.	3.		19765.	-7.	322.2	3.39	6.02	.0092	23.48	.022
SI												
800.	127.	3.	5.		20980.!	-8.	340.9	3.39	5.93	.0097	23.12	.023
SI												
830.	156.	3.	5.		20726.	-7.9	336.8	3.39	5.93	.0096	23.12	.022
SI												
859.	186.	3.	5.		20753.	-7.9	337.2	3.39	5.93	.0096	23.12	.022
SI												
889.	215.	3.	5.		20857.	-8.	338.9	3.39	5.93	.0097	23.12	.022
SI												
918.	245.	3.	5.		-6925.	-3.	160.2	2.36	6.2	.0046	24.18	.011
SI												
918.	245.	3.	5.		15911.	-6.1	258.5	3.39	5.93	.0074	23.12	.017
SI												
948.	274.	3.	4.		-21774.	-6.2	213.4	5.75	5.65	.0061	17.43	.011
SI												



948.	274.	3.	4.	7765.	-2.1	64.9	6.79	5.48	.0019	16.39	.003
SI											
978.	304.	3.	3.	-39169.	-12.	383.7	5.75	5.54	.011	17.25	.019
SI											
978.	304.	3.	3.	-39169.	-12.	383.7	5.75	5.54	.011	17.25	.019
SI											
992.	318.	3.	2.	-49222.	-18.4	800.6	3.39	5.96	.0229	23.24	.053
SI											
1001.	327.	3.	2.	-55685.	-20.8	905.7	3.39	5.96	.0259	23.24	.06
SI											
1007.	333.	3.	2.	-59993.	-22.4	975.8	3.39	5.96	.0279	23.24	.065
SI											
1016.	342.	3.	2.	-66456.	-24.8	1080.9	3.39	5.96	.0309	23.24	
SI											
>1016.	0.	3.	2.	-62684.	-23.4	1019.6	3.39	5.96	.0291	23.24	
SI											
1025.	9.	3.	2.	-55806.	-20.8	907.7	3.39	5.96	.0259	23.24	.06
SI											
1031.	15.	3.	2.	-51220.	-19.1	833.1	3.39	5.96	.0238	23.24	.055
SI											
1040.	24.	3.	2.	-44342.	-16.6	721.2	3.39	5.96	.0206	23.24	.048
SI											
1054.	38.	3.	2.	-33642.	-12.6	547.2	3.39	5.96	.0156	23.24	.036
SI											
1054.	38.	3.	2.	4488.	-1.7	73.	3.39	5.96	.0021	23.24	.005
SI											
1054.	38.	3.	2.	-33642.	-12.6	547.2	3.39	5.96	.0156	23.24	.036
SI											
1054.	38.	3.	2.	4488.	-1.7	73.	3.39	5.96	.0021	23.24	.005
SI											
1083.	67.	3.	4.	-15813.	-4.5	155.	5.75	5.65	.0044	17.43	.008
SI											
1083.	67.	3.	4.	11117.	-3.	92.9	6.79	5.48	.0027	16.39	.004
SI											
1112.	97.	3.	5.	-922.	-.4	21.3	2.36	6.2	.0006	24.18	.001
SI											
1112.	97.	3.	5.	15603.	-6.	253.5	3.39	5.93	.0072	23.12	.017
SI											
1141.	126.	3.	5.	17777.	-6.8	288.8	3.39	5.93	.0083	23.12	.019
SI											
1171.	155.	3.	5.	19761.	-7.5	321.1	3.39	5.93	.0092	23.12	.021
SI											
1200.	184.	3.	5.	21456.	-8.2	348.6	3.39	5.93	.01	23.12	.023
SI											
1229.	214.	3.	5.	22624.	-8.6	367.6	3.39	5.93	.0105	23.12	.024
SI											
1259.	243.	3.	5.	-1724.	-.8	39.9	2.36	6.2	.0011	24.18	.003
SI											
1259.	243.	3.	5.	19121.	-7.3	310.7	3.39	5.93	.0089	23.12	.021
SI											
1288.	272.	3.	4.	-13010.	-3.7	127.5	5.75	5.65	.0036	17.43	.006
SI											
1288.	272.	3.	4.	12715.	-3.5	106.2	6.79	5.48	.003	16.39	.005
SI											
1317.	302.	3.	2.	-26301.	-9.8	427.8	3.39	5.96	.0122	23.24	.028
SI											
1317.	302.	3.	2.	3648.	-1.4	59.3	3.39	5.96	.0017	23.24	.004
SI											
1317.	302.	3.	2.	-26301.	-9.8	427.8	3.39	5.96	.0122	23.24	.028
SI											
1317.	302.	3.	2.	3648.	-1.4	59.3	3.39	5.96	.0017	23.24	.004
SI											
1331.	316.	3.	2.	-34101.	-12.7	554.7	3.39	5.96	.0158	23.24	.037
SI											
1340.	325.	3.	2.	-39116.	-14.6	636.2	3.39	5.96	.0182	23.24	.042
SI											
1346.	331.	3.	2.	-42458.	-15.9	690.6	3.39	5.96	.0197	23.24	.046
SI											
1355.	340.	3.	2.	-47473.	-17.7	772.2	3.39	5.96	.0221	23.24	.051
SI											

>1355.	0.	3.	2.	59430.	-22.2!	966.7!	3.39	5.96	.0276	23.24	
	.064!	SI									
1364.	9.	3.	2.	50720.	-18.9	825.	3.39	5.96	.0236	23.24	.055
	SI										
1370.	15.	3.	2.	44913.	-16.8	730.5	3.39	5.96	.0209	23.24	.049
	SI										
1379.	24.	3.	2.	-1062.	-.4	17.3	3.39	5.96	.0005	23.24	.001
	SI										
1379.	24.	3.	2.	36203.	-13.5	588.9	3.39	5.96	.0168	23.24	.039
	SI										
1393.	38.	3.	2.	-7588.	-2.8	123.4	3.39	5.96	.0035	23.24	.008
	SI										
1393.	38.	3.	2.	22654.	-8.5	368.5	3.39	5.96	.0105	23.24	.024
	SI										
1393.	38.	3.	2.	-7588.	-2.8	123.4	3.39	5.96	.0035	23.24	.008
	SI										
1393.	38.	3.	2.	22654.	-8.5	368.5	3.39	5.96	.0105	23.24	.024
	SI										
1425.	70.	3.	4.	-17308.	-4.9	169.6	5.75	5.65	.0048	17.43	.008
	SI										
1456.	101.	3.	5.	-24973.	-10.9	577.7	2.36	6.2	.0165	24.18	.04
	SI										
1488.	133.	3.	5.	-31607.	-13.8	731.1	2.36	6.2	.0209	24.18	.051
	SI										
1520.	165.	3.	5.	-38156.	-16.6	882.6	2.36	6.2	.0252	24.18	.061
	SI										
1552.	197.	3.	5.	-35979.	-15.7	832.3	2.36	6.2	.0238	24.18	.057
	SI										
1583.	228.	3.	5.	-27393.	-11.9	633.7	2.36	6.2	.0181	24.18	.044
	SI										
1615.	260.	3.	4.	-12202.	-3.5	119.6	5.75	5.65	.0034	17.43	.006
	SI										
1615.	260.	3.	4.	15879.	-4.3	132.7	6.79	5.48	.0038	16.39	.006
	SI										
1647.	292.	3.	2.	37650.	-14.1	612.4	3.39	5.96	.0175	23.24	.041
	SI										
1647.	292.	3.	2.	37650.	-14.1	612.4	3.39	5.96	.0175	23.24	.041
	SI										
1661.	306.	3.	2.	49868.	-18.6	811.1	3.39	5.96	.0232	23.24	.054
	SI										
1670.	315.	3.	2.	57722.	-21.6	938.9	3.39	5.96	.0268	23.24	.062
	SI										
1676.	321.	3.	1.	62958.	-16.8	525.9	6.79	5.51	.015	16.44	.025
	SI										
1685.	330.	3.	1.	70813.	-18.9	591.5	6.79	5.51	.0169	16.44	.028
	SI										

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd		
>	0.	0.	3.	1.	-4125.	-1.1	34.5	6.79	5.51	.001	16.44	.002
	SI											
	0.	0.	3.	1.	4335.	-1.2	36.2	6.79	5.51	.001	16.44	.002
	SI											
	9.	9.	3.	1.	-2519.	-.7	21.	6.79	5.51	.0006	16.44	.001
	SI											
	9.	9.	3.	1.	5616.	-1.5	46.9	6.79	5.51	.0013	16.44	.002
	SI											
	15.	15.	3.	2.	-1448.	-.5	23.6	3.39	5.96	.0007	23.24	.002
	SI											
	15.	15.	3.	2.	6470.	-2.4	105.2	3.39	5.96	.003	23.24	.007
	SI											
	24.	24.	3.	2.	7750.	-2.9	126.1	3.39	5.96	.0036	23.24	.008
	SI											
	38.	38.	3.	3.	9743.	-3.5	158.8	3.39	6.02	.0045	23.48	.011
	SI											
	38.	38.	3.	3.	9743.	-3.5	158.8	3.39	6.02	.0045	23.48	.011
	SI											
	70.	70.	3.	4.	12855.	-3.5	107.4	6.79	5.48	.0031	16.39	.005

SI											
102.	102.	3.	3.	14541.	-5.2	237.1	3.39	6.02	.0068	23.48	.016
SI											
135.	135.	3.	5.	14595.!	-5.6	237.1	3.39	5.93	.0068	23.12	.016
SI											
167.	167.	3.	5.	12800.	-4.9	208.	3.39	5.93	.0059	23.12	.014
SI											
199.	199.	3.	5.	8505.	-3.2	138.2	3.39	5.93	.0039	23.12	.009
SI											
231.	231.	3.	5.	2208.	-.8	35.9	3.39	5.93	.001	23.12	.002
SI											
263.	263.	3.	4.	-10516.	-3.	103.1	5.75	5.65	.0029	17.43	.005
SI											
295.	295.	3.	3.	-24276.	-7.4	237.8	5.75	5.54	.0068	17.25	.012
SI											
295.	295.	3.	3.	-24276.	-7.4	237.8	5.75	5.54	.0068	17.25	.012
SI											
309.	309.	3.	2.	-32142.	-12.	522.8	3.39	5.96	.0149	23.24	.035
SI											
318.	318.	3.	2.	-37199.	-13.9	605.1	3.39	5.96	.0173	23.24	.04
SI											
324.	324.	3.	2.	-40570.	-15.2	659.9	3.39	5.96	.0189	23.24	.044
SI											
333.	333.	3.	2.	-45627.!	-17.!	742.2!	3.39	5.96	.0212	23.24	
.049!	SI										
> 333.	0.	3.	2.	-29783.	-11.1	484.4	3.39	5.96	.0138	23.24	.032
SI											
342.	9.	3.	2.	-25511.	-9.5	415.	3.39	5.96	.0119	23.24	.028
SI											
348.	15.	3.	2.	-22664.	-8.5	368.6	3.39	5.96	.0105	23.24	.024
SI											
357.	24.	3.	2.	-18392.	-6.9	299.2	3.39	5.96	.0085	23.24	.02
SI											
371.	38.	3.	2.	-11748.	-4.4	191.1	3.39	5.96	.0055	23.24	.013
SI											
371.	38.	3.	2.	-11748.	-4.4	191.1	3.39	5.96	.0055	23.24	.013
SI											
401.	67.	3.	4.	-1228.	-.3	12.	5.75	5.65	.0003	17.43	.001
SI											
401.	67.	3.	4.	4318.	-1.2	36.1	6.79	5.48	.001	16.39	.002
SI											
430.	97.	3.	3.	10716.	-3.8	174.7	3.39	6.02	.005	23.48	.012
ST											
460.	126.	3.	5.	14781.	-5.6	240.2	3.39	5.93	.0069	23.12	.016
SI											
489.	155.	3.	5.	15477.!	-5.9	251.5	3.39	5.93	.0072	23.12	.017
SI											
518.	185.	3.	5.	14542.	-5.6	236.3	3.39	5.93	.0068	23.12	.016
SI											
548.	214.	3.	5.	11944.	-4.6	194.1	3.39	5.93	.0055	23.12	.013
SI											
577.	243.	3.	5.	5393.	-2.1	87.6	3.39	5.93	.0025	23.12	.006
SI											
606.	273.	3.	4.	-8981.	-2.5	88.	5.75	5.65	.0025	17.43	.004
SI											
636.	302.	3.	2.	-21582.	-8.1	351.	3.39	5.96	.01	23.24	.023
SI											
636.	302.	3.	2.	-21582.	-8.1	351.	3.39	5.96	.01	23.24	.023
SI											
650.	316.	3.	2.	-29244.	-10.9	475.7	3.39	5.96	.0136	23.24	.032
SI											
659.	325.	3.	2.	-34169.	-12.8	555.8	3.39	5.96	.0159	23.24	.037
SI											
665.	331.	3.	2.	-37453.	-14.	609.2	3.39	5.96	.0174	23.24	.04
SI											
674.	340.	3.	2.	-42378.!	-15.8!	689.3!	3.39	5.96	.0197	23.24	
.046!	ST										
> 674.	0.	3.	2.	-32432.	-12.1	527.5	3.39	5.96	.0151	23.24	.035
SI											
683.	9.	3.	2.	-27915.	-10.4	454.	3.39	5.96	.013	23.24	.03

SI											
689.	15.	3.	2.	-24903.	-9.3	405.1	3.39	5.96	.0116	23.24	.027
SI											
698.	24.	3.	2.	-20386.	-7.6	331.6	3.39	5.96	.0095	23.24	.022
SI											
712.	38.	3.	3.	-13360.	-4.1	130.9	5.75	5.54	.0037	17.25	.006
SI											
712.	38.	3.	3.	-13360.	-4.1	130.9	5.75	5.54	.0037	17.25	.006
SI											
741.	68.	3.	4.	-2120.	-.6	20.8	5.75	5.65	.0006	17.43	.001
SI											
741.	68.	3.	4.	3992.	-1.1	33.4	6.79	5.48	.001	16.39	.002
SI											
771.	97.	3.	3.	10667.	-3.8	173.9	3.39	6.02	.005	23.48	.012
SI											
800.	127.	3.	5.	14907.	-5.7	242.2	3.39	5.93	.0069	23.12	.016
SI											
830.	156.	3.	5.	15840.	-6.	257.4	3.39	5.93	.0074	23.12	.017
SI											
859.	186.	3.	5.	15054.	-5.7	244.6	3.39	5.93	.007	23.12	.016
SI											
889.	215.	3.	5.	12508.	-4.8	203.2	3.39	5.93	.0058	23.12	.013
SI											
918.	245.	3.	5.	5896.	-2.3	95.8	3.39	5.93	.0027	23.12	.006
SI											
948.	274.	3.	4.	-9231.	-2.6	90.5	5.75	5.65	.0026	17.43	.005
SI											
978.	304.	3.	3.	-22091.	-6.7	216.4	5.75	5.54	.0062	17.25	.011
SI											
978.	304.	3.	3.	-22091.	-6.7	216.4	5.75	5.54	.0062	17.25	.011
SI											
992.	318.	3.	2.	-29829.	-11.1	485.2	3.39	5.96	.0139	23.24	.032
SI											
1001.	327.	3.	2.	-34804.	-13.	566.1	3.39	5.96	.0162	23.24	.038
SI											
1007.	333.	3.	2.	-38120.	-14.2	620.	3.39	5.96	.0177	23.24	.041
SI											
1016.	342.	3.	2.	-43095.	-16.1	701.	3.39	5.96	.02	23.24	
.047 SI											
>1016.	0.	3.	2.	-35605.	-13.3	579.1	3.39	5.96	.0165	23.24	
.038 SI											
1025.	9.	3.	2.	-30959.	-11.6	503.6	3.39	5.96	.0144	23.24	.033
SI											
1031.	15.	3.	2.	-27862.	-10.4	453.2	3.39	5.96	.0129	23.24	.03
SI											
1040.	24.	3.	2.	-23217.	-8.7	377.6	3.39	5.96	.0108	23.24	.025
SI											
1054.	38.	3.	2.	-15991.	-6.	260.1	3.39	5.96	.0074	23.24	.017
SI											
1054.	38.	3.	2.	-15991.	-6.	260.1	3.39	5.96	.0074	23.24	.017
SI											
1083.	67.	3.	4.	-4405.	-1.2	43.2	5.75	5.65	.0012	17.43	.002
SI											
1083.	67.	3.	4.	981.	-.3	8.2	6.79	5.48	.0002	16.39	0.
SI											
1112.	97.	3.	5.	8221.	-3.1	133.6	3.39	5.93	.0038	23.12	.009
SI											
1141.	126.	3.	5.	13177.	-5.	214.1	3.39	5.93	.0061	23.12	.014
SI											
1171.	155.	3.	5.	15266.	-5.8	248.	3.39	5.93	.0071	23.12	.016
SI											
1200.	184.	3.	5.	15681.	-6.	254.8	3.39	5.93	.0073	23.12	.017
SI											
1229.	214.	3.	5.	14378.	-5.5	233.6	3.39	5.93	.0067	23.12	.015
SI											
1259.	243.	3.	5.	9398.	-3.6	152.7	3.39	5.93	.0044	23.12	.01
SI											
1288.	272.	3.	4.	-3023.	-.9	29.6	5.75	5.65	.0008	17.43	.001
SI											
1288.	272.	3.	4.	2122.	-.6	17.7	6.79	5.48	.0005	16.39	.001

SI													
1317.	302.	3.	2.		-13243.		-4.9	215.4	3.39	5.96	.0062	23.24	.014
SI													
1317.	302.	3.	2.		-13243.		-4.9	215.4	3.39	5.96	.0062	23.24	.014
SI													
1331.	316.	3.	2.		-19566.		-7.3	318.3	3.39	5.96	.0091	23.24	.021
SI													
1340.	325.	3.	2.		-23631.		-8.8	384.4	3.39	5.96	.011	23.24	.026
SI													
1346.	331.	3.	2.		-26341.		-9.8	428.4	3.39	5.96	.0122	23.24	.028
SI													
1355.	340.	3.	2.		-30406.		-11.4	494.6	3.39	5.96	.0141	23.24	.033
SI													
>1355.	0.	3.	2.		27947.		-10.4	454.6	3.39	5.96	.013	23.24	.03
SI													
1364.	9.	3.	2.		22769.		-8.5	370.4	3.39	5.96	.0106	23.24	.025
SI													
1370.	15.	3.	2.		19317.		-7.2	314.2	3.39	5.96	.009	23.24	.021
SI													
1379.	24.	3.	2.		14139.		-5.3	230.	3.39	5.96	.0066	23.24	.015
SI													
1393.	38.	3.	2.		6084.		-2.3	99.	3.39	5.96	.0028	23.24	.007
SI													
1393.	38.	3.	2.		6084.		-2.3	99.	3.39	5.96	.0028	23.24	.007
SI													
1425.	70.	3.	4.		-10714.		-3.	105.	5.75	5.65	.003	17.43	.005
SI													
1456.	101.	3.	5.		-18409.		-8.	425.8	2.36	6.2	.0122	24.18	.029
SI													
1488.	133.	3.	5.		-23187.		-10.1	536.4	2.36	6.2	.0153	24.18	.037
SI													
1520.	165.	3.	5.		-25166.!		-11.	582.1	2.36	6.2	.0166	24.18	.04
SI													
1552.	197.	3.	5.		-21208.		-9.2	490.6	2.36	6.2	.014	24.18	.034
SI													
1583.	228.	3.	5.		-12864.		-5.6	297.6	2.36	6.2	.0085	24.18	.021
SI													
1615.	260.	3.	4.		5619.		-1.5	46.9	6.79	5.48	.0013	16.39	.002
SI													
1647.	292.	3.	2.		23100.		-8.6	375.7	3.39	5.96	.0107	23.24	.025
SI													
1647.	292.	3.	2.		23100.		-8.6	375.7	3.39	5.96	.0107	23.24	.025
SI													
1661.	306.	3.	2.		33289.		-12.4	541.5	3.39	5.96	.0155	23.24	.036
SI													
1670.	315.	3.	2.		39839.		-14.9!	648. !	3.39	5.96	.0185	23.24	
.043!	SI												
1676.	321.	3.	1.		44206.		-11.8	369.3	6.79	5.51	.0106	16.44	.017
SI													
1685.	330.	3.	1.		50756.!		-13.5	424.	6.79	5.51	.0121	16.44	.02
SI													

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd				
Ve													
> 0.	0.	3.	1.		3498.		-.9	29.2	6.79	5.51	.0008	16.44	.001
SI													
9.	9.	3.	1.		4418.		-1.2	36.9	6.79	5.51	.0011	16.44	.002
SI													
15.	15.	3.	2.		5031.		-1.9	81.8	3.39	5.96	.0023	23.24	.005
SI													
24.	24.	3.	2.		5951.		-2.2	96.8	3.39	5.96	.0028	23.24	.006
SI													
38.	38.	3.	3.		7382.		-2.6	120.4	3.39	6.02	.0034	23.48	.008
SI													
38.	38.	3.	3.		7382.		-2.6	120.4	3.39	6.02	.0034	23.48	.008
SI													
70.	70.	3.	4.		9738.		-2.7	81.4	6.79	5.48	.0023	16.39	.004
SI													

102.	102.	3.	3.		11089.		-4.		180.8	3.39	6.02	.0052	23.48	.012	
SI															
135.	135.	3.	5.		11231.!		-4.3	182.5	3.39	5.93	.0052	23.12	.012		
SI															
167.	167.	3.	5.		9950.		-3.8	161.7	3.39	5.93	.0046	23.12	.011		
SI															
199.	199.	3.	5.		6091.		-2.3	99.		3.39	5.93	.0028	23.12	.007	
SI															
231.	231.	3.	5.		13.		0.		.2	3.39	5.93	0.		23.12	0.
SI															
263.	263.	3.	4.		-8507.		-2.4	83.4	5.75	5.65	.0024	17.43	.004		
SI															
295.	295.	3.	3.		-19684.		-6.		192.8	5.75	5.54	.0055	17.25	.01	
SI															
295.	295.	3.	3.		-19684.		-6.		192.8	5.75	5.54	.0055	17.25	.01	
SI															
309.	309.	3.	2.		-26154.		-9.8	425.4	3.39	5.96	.0122	23.24	.028		
SI															
318.	318.	3.	2.		-30314.		-11.3	493.1	3.39	5.96	.0141	23.24	.033		
SI															
324.	324.	3.	2.		-33087.		-12.4	538.2	3.39	5.96	.0154	23.24	.036		
SI															
333.	333.	3.	2.		-37246.!		-13.9!	605.8!	3.39	5.96	.0173	23.24			
.04	!SI														
> 333.		0.	3.	2.	-20211.		-7.5	328.7	3.39	5.96	.0094	23.24	.022		
SI															
342.		9.	3.	2.	-16892.		-6.3	274.8	3.39	5.96	.0079	23.24	.018		
SI															
348.		15.	3.	2.	-14680.		-5.5	238.8	3.39	5.96	.0068	23.24	.016		
SI															
357.		24.	3.	2.	-11361.		-4.2	184.8	3.39	5.96	.0053	23.24	.012		
SI															
371.		38.	3.	2.	-6199.		-2.3	100.8	3.39	5.96	.0029	23.24	.007		
SI															
371.		38.	3.	2.	-6199.		-2.3	100.8	3.39	5.96	.0029	23.24	.007		
SI															
401.		67.	3.	4.	1786.		-.5	14.9	6.79	5.48	.0004	16.39	.001		
SI															
430.		97.	3.	3.	7914.		-2.8	129.		3.39	6.02	.0037	23.48	.009	
SI															
460.	126.	3.	5.		12009.		-4.6	195.1	3.39	5.93	.0056	23.12	.013		
SI															
489.	155.	3.	5.		12861.!		-4.9	209.		3.39	5.93	.006		23.12	.014
SI															
518.	185.	3.	5.		11799.		-4.5	191.7	3.39	5.93	.0055	23.12	.013		
SI															
548.	214.	3.	5.		8818.		-3.4	143.3	3.39	5.93	.0041	23.12	.009		
SI															
577.	243.	3.	5.		2489.		-1.		40.4	3.39	5.93	.0012	23.12	.003	
SI															
606.	273.	3.	4.		-5991.		-1.7	58.7	5.75	5.65	.0017	17.43	.003		
SI															
636.	302.	3.	2.		-16441.		-6.1	267.4	3.39	5.96	.0076	23.24	.018		
SI															
636.	302.	3.	2.		-16441.		-6.1	267.4	3.39	5.96	.0076	23.24	.018		
SI															
650.	316.	3.	2.		-22873.		-8.5	372.		3.39	5.96	.0106	23.24	.025	
SI															
659.	325.	3.	2.		-27007.		-10.1	439.3	3.39	5.96	.0126	23.24	.029		
SI															
665.	331.	3.	2.		-29764.		-11.1	484.1	3.39	5.96	.0138	23.24	.032		
SI															
674.	340.	3.	2.		-33898.!		-12.7!	551.4!	3.39	5.96	.0158	23.24			
.037	!SI														
> 674.		0.	3.	2.	-22300.		-8.3	362.7	3.39	5.96	.0104	23.24	.024		
SI															
683.		9.	3.	2.	-18770.		-7.		305.3	3.39	5.96	.0087	23.24	.02	
SI															
689.		15.	3.	2.	-16416.		-6.1	267.		3.39	5.96	.0076	23.24	.018	
SI															

698.	24.	3.	2.	-12885.	-4.8	209.6	3.39	5.96	.006	23.24	.014
SI											
712.	38.	3.	3.	-7392.	-2.3	72.4	5.75	5.54	.0021	17.25	.004
SI											
712.	38.	3.	3.	-7392.	-2.3	72.4	5.75	5.54	.0021	17.25	.004
SI											
741.	68.	3.	4.	1198.	-.3	10.	6.79	5.48	.0003	16.39	0.
SI											
771.	97.	3.	3.	7805.	-2.8	127.3	3.39	6.02	.0036	23.48	.009
SI											
800.	127.	3.	5.	12239.	-4.7	198.9	3.39	5.93	.0057	23.12	.013
SI											
830.	156.	3.	5.	13261.!	-5.1	215.5	3.39	5.93	.0062	23.12	.014
SI											
859.	186.	3.	5.	12274.	-4.7	199.4	3.39	5.93	.0057	23.12	.013
SI											
889.	215.	3.	5.	9274.	-3.5	150.7	3.39	5.93	.0043	23.12	.01
SI											
918.	245.	3.	5.	2807.	-1.1	45.6	3.39	5.93	.0013	23.12	.003
SI											
948.	274.	3.	4.	-5891.	-1.7	57.7	5.75	5.65	.0016	17.43	.003
SI											
978.	304.	3.	3.	-16623.	-5.1	162.8	5.75	5.54	.0047	17.25	.008
SI											
978.	304.	3.	3.	-16623.	-5.1	162.8	5.75	5.54	.0047	17.25	.008
SI											
992.	318.	3.	2.	-23164.	-8.7	376.8	3.39	5.96	.0108	23.24	.025
SI											
1001.	327.	3.	2.	-27369.	-10.2	445.2	3.39	5.96	.0127	23.24	.03
SI											
1007.	333.	3.	2.	-30172.	-11.3	490.8	3.39	5.96	.014	23.24	.033
SI											
1016.	342.	3.	2.	-34377.!	-12.8!	559.2!	3.39	5.96	.016	23.24	
.037!SI											
>1016.	0.	3.	2.	-25948.!	-9.7!	422.1!	3.39	5.96	.0121	23.24	
.028!SI											
1025.	9.	3.	2.	-22253.	-8.3	361.9	3.39	5.96	.0103	23.24	.024
SI											
1031.	15.	3.	2.	-19789.	-7.4	321.9	3.39	5.96	.0092	23.24	.021
SI											
1040.	24.	3.	2.	-16093.	-6.	261.8	3.39	5.96	.0075	23.24	.017
SI											
1054.	38.	3.	2.	-10343.	-3.9	168.2	3.39	5.96	.0048	23.24	.011
SI											
1054.	38.	3.	2.	-10343.	-3.9	168.2	3.39	5.96	.0048	23.24	.011
SI											
1083.	67.	3.	4.	-1285.	-.4	12.6	5.75	5.65	.0004	17.43	.001
SI											
1112.	97.	3.	5.	5877.	-2.2	95.5	3.39	5.93	.0027	23.12	.006
SI											
1141.	126.	3.	5.	10977.	-4.2	178.3	3.39	5.93	.0051	23.12	.012
SI											
1171.	155.	3.	5.	12879.	-4.9	209.3	3.39	5.93	.006	23.12	.014
SI											
1200.	184.	3.	5.	12956.!	-4.9	210.5	3.39	5.93	.006	23.12	.014
SI											
1229.	214.	3.	5.	11212.	-4.3	182.2	3.39	5.93	.0052	23.12	.012
SI											
1259.	243.	3.	5.	6371.	-2.4	103.5	3.39	5.93	.003	23.12	.007
SI											
1288.	272.	3.	4.	-406.	-.1	4.	5.75	5.65	.0001	17.43	0.
SI											
1317.	302.	3.	2.	-8951.	-3.3	145.6	3.39	5.96	.0042	23.24	.01
SI											
1317.	302.	3.	2.	-8951.	-3.3	145.6	3.39	5.96	.0042	23.24	.01
SI											
1331.	316.	3.	2.	-14332.	-5.4	233.1	3.39	5.96	.0067	23.24	.015
SI											
1340.	325.	3.	2.	-17790.	-6.6	289.4	3.39	5.96	.0083	23.24	.019
SI											

1346.	331.	3.	2.		-20096.		-7.5	326.9	3.39	5.96	.0093	23.24	.022
SI													
1355.	340.	3.	2.		-23555.		-8.8	383.1	3.39	5.96	.0109	23.24	.025
SI													
>1355.	0.	3.	2.		20556.		-7.7	334.3	3.39	5.96	.0096	23.24	.022
SI													
1364.	9.	3.	2.		16213.		-6.1	263.7	3.39	5.96	.0075	23.24	.018
SI													
1370.	15.	3.	2.		13318.		-5.	216.6	3.39	5.96	.0062	23.24	.014
SI													
1379.	24.	3.	2.		8976.		-3.4	146.	3.39	5.96	.0042	23.24	.01
SI													
1393.	38.	3.	2.		2221.		-.8	36.1	3.39	5.96	.001	23.24	.002
SI													
1393.	38.	3.	2.		2221.		-.8	36.1	3.39	5.96	.001	23.24	.002
SI													
1425.	70.	3.	4.		-8932.		-2.5	87.5	5.75	5.65	.0025	17.43	.004
SI													
1456.	101.	3.	5.		-16766.		-7.3	387.8	2.36	6.2	.0111	24.18	.027
SI													
1488.	133.	3.	5.		-21199.		-9.2	490.4	2.36	6.2	.014	24.18	.034
SI													
1520.	165.	3.	5.		-22144.	!	-9.6	512.2	2.36	6.2	.0146	24.18	.035
SI													
1552.	197.	3.	5.		-17840.		-7.8	412.7	2.36	6.2	.0118	24.18	.029
SI													
1583.	228.	3.	5.		-9652.		-4.2	223.3	2.36	6.2	.0064	24.18	.015
SI													
1615.	260.	3.	4.		2542.		-.7	21.2	6.79	5.48	.0006	16.39	.001
SI													
1647.	292.	3.	2.		18863.		-7.	306.8	3.39	5.96	.0088	23.24	.02
SI													
1647.	292.	3.	2.		18863.		-7.	306.8	3.39	5.96	.0088	23.24	.02
SI													
1661.	306.	3.	2.		28509.		-10.6	463.7	3.39	5.96	.0132	23.24	.031
SI													
1670.	315.	3.	2.		34710.		-13.	!564.6!	3.39	5.96	.0161	23.24	
.037 SI													
1676.	321.	3.	1.		38844.		-10.3	324.5	6.79	5.51	.0093	16.44	.015
SI													
1685.	330.	3.	1.		45046.	!	-12.	376.3	6.79	5.51	.0108	16.44	.018
SI													

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	13.57	1.18	6.79	.59	3d12 +3d12	6.79	.59	3d12 +3d12
2	6.79	.59	3.39	.295	3d12	3.39	.295	3d12
3	9.14	.795	5.75	.5	3d10 +3d12	3.39	.295	3d12
4	12.53	1.09	5.75	.5	3d10 +3d12	6.79	.59	3d12 +3d12
5	5.75	.5	2.36	.205	3d10	3.39	.295	3d12

\*-----\*

## 2 - VERIFICA TRAVETTI IN CEMENTO ARMATO

I tabulati che seguono contengono i risultati delle verifiche relative ai travetti in cemento armato. Se non diversamente specificato per il singolo travetto, le caratteristiche e i requisiti di riferimento sono quelli riportati all'inizio di questo capitolo.



**Informazioni generali - Tipologia travetto 1**

Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
 Duttilita' : bassa con gerarchia.  
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
 Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ; gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecu=.35%  
 ACCIAIO : B450C; itk=5175. ; tyk=4500. ; Es=2100000. ; gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5]; kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].  
 <-

\*-----\*

L'elemento che segue fa riferimento alla Tipologia 1.

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : sol (travetto)  
 CONDIZIONI DI CARICO

Nro	Descrizione	Tipo	Molt. Coeff. per combinazioni			
			Caric	SLU	Rare	Freq.
1	Perman.strutturali	senza permutazioni	1.	1.3	1.	1.
2	Perman.non strutt.	senza permutazioni	1.	1.5	1.	1.
3	Variabili	permutaz. campate	1.	1.5	1.	.5

CARICHI APPLICATI

Nro	Con	Camp.	Tipo	Sistema	carico 1	carico 2	dist.1	dist.2
1	1	1	Forza distribuita	Globale	-1.45	-	-	-
2	2	1	Forza distribuita	Globale	-.75	-	-	-
3	2	1	Forza distribuita	Globale	-.75	-	-	-
4	3	1	Forza distribuita	Globale	-2.	-	-	-

SEZIONI UTILIZZATE

- 1) Sezione a T : 50/10X23/5; A=430.; Jg=19221.; E=314471.6
- 2) Rettangolare: 50X23; A=1150.; Jg=50696.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.
1	C1		2	1	2	0	315.	265.	13.687	1.  1.505

35.481|

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive SE Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d
> 0.  0. 2. 1.	-22096.	-0.12	.07	-78067.	-0.35	3.874 3.	.083	3.533
SI								
0.  0. 2. 1.	25847.	-0.01	.042	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	5.2
SI								
12.  12. 2. 1.	-22096.	-0.12	.07	-78067.	-0.35	3.874 3.	.083	3.533
SI								
12.  12. 2. 1.	37060.	-0.14	.06	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	3.627
SI								
25.  25. 2. 1.	-22096.	-0.12	.07	-78067.	-0.35	3.874 3.	.083	3.533
SI								
25.  25. 2. 1.	47234.	-0.19	.077	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.846
SI								
25.  25. 2. 1.	-22096.	-0.12	.07	-78067.	-0.35	3.874 3.	.083	3.533
SI								
25.  25. 2. 1.	47234.	-0.19	.077	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.846
SI								
25.  25. 1. 1.	-22096.	-0.26	.075	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148!	2.724
SI								
25.  25. 1. 1.	47234.	-0.19	.077	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.846
SI								
36.  36. 1. 1.	-14908.	-0.17	.05	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	4.037
SI								
36.  36. 1. 1.	55533.	-0.22	.09	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.42
SI								
48.  48. 1. 1.	-8264.	-0.09	.028	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	7.283
SI								
48.  48. 1. 1.	62897.	-0.25	.102	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.137
SI								
48.  48. 1. 1.	-8264.	-0.09	.028	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	7.283
SI								
48.  48. 1. 1.	62897.	-0.25	.102	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.137
SI								
50.  50. 1. 1.	-7117.	-0.08	.024	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	8.457
SI								
50.  50. 1. 1.	64162.	-0.25	.104	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.095
SI								
62.  62. 1. 1.	-618.	-0.001	.002	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	
97.35 SI								
62.  62. 1. 1.	70286.	-0.28	.114	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	1.912
SI								
75.  75. 1. 1.	76410.	-0.03	.124	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	1.759
SI								
102. 102. 1. 2.	84968.	-0.034	.138	132977.	-0.35	5.514 3.	.06 !	1.565
SI								
130. 130. 1. 2.	88143.	-0.036	.143	132977.	-0.35	5.514 3.	.06	1.509
SI								
157. 157. 1. 2.	88384.	-0.036!	.144!	132977.	-0.35	5.514 3.	.06	
1.505 SI								
185. 185. 1. 2.	88143.	-0.036	.143	132977.	-0.35	5.514 3.	.06	1.509
SI								
212. 212. 1. 2.	84968.	-0.034	.138	132977.	-0.35	5.514 3.	.06	1.565
SI								
240. 240. 1. 1.	76410.	-0.03	.124	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	1.759
SI								
252. 252. 1. 1.	-618.	-0.001	.002	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	97.32
SI								
252. 252. 1. 1.	70286.	-0.28	.114	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	1.912
SI								
265. 265. 1. 1.	-7117.	-0.08	.024	-60187.	-0.35	2.021 3.	.148	8.457
SI								
265. 265. 1. 1.	64161.	-0.25	.104	134408.	-0.35	3.781 3.	.085	2.095
SI								

267.	267.	1.	1.		-8264.	-.009	.028	-60187.	-.35	2.021 3.	.148 7.283
SI											
267.	267.	1.	1.		62896.	-.025	.102	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.137
SI											
267.	267.	1.	1.		-8264.	-.009	.028	-60187.	-.35	2.021 3.	.148 7.283
SI											
267.	267.	1.	1.		62896.	-.025	.102	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.137
SI											
278.	278.	1.	1.		-14909.	-.017	.05	-60187.	-.35	2.021 3.	.148 4.037
SI											
278.	278.	1.	1.		55533.	-.022	.09	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.42
SI											
290.	290.	1.	1.		-22096.	-.026	.075	-60187.	-.35	2.021 3.	.148 2.724
SI											
290.	290.	1.	1.		47234.	-.019	.077	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.846
SI											
290.	290.	2.	1.		-22096.	-.012	.07	-78067.	-.35	3.874 3.	.083 3.533
SI											
290.	290.	2.	1.		47234.	-.019	.077	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.846
SI											
290.	290.	2.	1.		-22096.	-.012	.07	-78067.	-.35	3.874 3.	.083 3.533
SI											
290.	290.	2.	1.		47233.	-.019	.077	134408.	-.35	3.781 3.	.085 2.846
SI											
302.	302.	2.	1.		-22096.	-.012	.07	-78067.	-.35	3.874 3.	.083 3.533
SI											
302.	302.	2.	1.		37060.	-.014	.06	134408.	-.35	3.781 3.	.085 3.627
SI											
315.	315.	2.	1.		-22096.	-.012	.07	-78067.	-.35	3.874 3.	.083 3.533
SI											
315.	315.	2.	1.		25847.	-.01	.042	134408.	-.35	3.781 3.	.085 5.2
SI											

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd		VRd	Ve
> 0.	0.	2.		588.!	4940.  SI
12.	12.	2.		588.	4940.  SI
25.	25.	2.		588.	4940.  SI
25.	25.	2.		588.	4940.  SI
25.	25.	1.		588.	988.  SI
36.	36.	1.		588.	1026.  SI
48.	48.	1.		588.	1026.  SI
48.	48.	1.		588.	1026.  SI
50.	50.	1.		588.	1026.  SI
62.	62.	1.		588.	1026.  SI
75.	75.	1.		588.	1293.  SI
102.	102.	1.		392.	1293.  SI
130.	130.	1.		196.	1293.  SI
157.	157.	1.		0.	1293.  SI
185.	185.	1.		-196.	1293.  SI
212.	212.	1.		-392.	1293.  SI
240.	240.	1.		-588.	1293.  SI
252.	252.	1.		-588.	1026.  SI
265.	265.	1.		-588.	1026.  SI
267.	267.	1.		-588.	1026.  SI
267.	267.	1.		-588.	1026.  SI
278.	278.	1.		-588.	1026.  SI
290.	290.	1.		-588.	988.  SI
290.	290.	2.		-588.	4940.  SI
290.	290.	2.		-588.	4940.  SI
302.	302.	2.		-588.	4940.  SI
315.	315.	2.		-588.!	4940.  SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd
Ve										

>	0.	0.	2.	3.	-15330.	-11.4	1023.1	.79	6.71	.0292	26.18	.077
SI	12.	12.	2.	3.	-9756.	-7.3	651.1	.79	6.71	.0186	26.18	.049
SI	12.	12.	2.	3.	9352.	-5.1	318.8	1.57	6.38	.0091	24.89	.023
SI	25.	25.	2.	3.	-4643.	-3.5	309.9	.79	6.71	.0089	26.18	.023
SI	25.	25.	2.	3.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	24.89	.043
SI	25.	25.	2.	3.	-4643.	-3.5	309.9	.79	6.71	.0089	26.18	.023
SI	25.	25.	2.	3.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	24.89	.043
SI	25.	25.	1.	1.	-4643.	-7.5	329.1	.79	5.97	.0094	23.28	.022
SI	25.	25.	1.	1.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	15.41	.027
SI	36.	36.	1.	1.	-346.	-.6	24.6	.79	5.97	.0007	23.28	.002
SI	36.	36.	1.	1.	25141.	-13.6	857.1	1.57	6.38	.0245	15.41	.038
SI	48.	48.	1.	1.	31696.	-17.2	1080.6	1.57	6.38	.0309	15.41	.048
SI	48.	48.	1.	1.	31696.	-17.2	1080.6	1.57	6.38	.0309	15.41	.048
SI	50.	50.	1.	1.	32769.	-17.8	1117.2	1.57	6.38	.0319	15.41	.049
SI	62.	62.	1.	1.	39028.	-21.2	1330.5	1.57	6.38	.0403	15.41	.062
SI	75.	75.	1.	1.	44513.	-24.1	1517.5	1.57	6.38	.0492	15.41	.076
SI	102.	102.	1.	2.	53849.	-29.6	1833.1	1.57	6.37	.0643	15.39	.099
SI	130.	130.	1.	2.	59451.	-32.6	2023.8	1.57	6.37	.0734	15.39	.113
SI	157.	157.	1.	2.	61318.	-33.7	2087.3	1.57	6.37	.0764	15.39	
SI	185.	185.	1.	2.	59451.	-32.6	2023.8	1.57	6.37	.0734	15.39	.113
SI	212.	212.	1.	2.	53849.	-29.6	1833.1	1.57	6.37	.0643	15.39	.099
SI	240.	240.	1.	1.	44513.	-24.1	1517.5	1.57	6.38	.0492	15.41	.076
SI	252.	252.	1.	1.	39028.	-21.2	1330.5	1.57	6.38	.0403	15.41	.062
SI	265.	265.	1.	1.	32769.	-17.8	1117.2	1.57	6.38	.0319	15.41	.049
SI	267.	267.	1.	1.	31696.	-17.2	1080.6	1.57	6.38	.0309	15.41	.048
SI	267.	267.	1.	1.	31696.	-17.2	1080.6	1.57	6.38	.0309	15.41	.048
SI	278.	278.	1.	1.	-347.	-.6	24.6	.79	5.97	.0007	23.28	.002
SI	278.	278.	1.	1.	25141.	-13.6	857.1	1.57	6.38	.0245	15.41	.038
SI	290.	290.	1.	1.	-4643.	-7.5	329.1	.79	5.97	.0094	23.28	.022
SI	290.	290.	1.	1.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	15.41	.027
SI	290.	290.	2.	3.	-4643.	-3.5	309.9	.79	6.71	.0089	26.18	.023
SI	290.	290.	2.	3.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	24.89	.043
SI	290.	290.	2.	3.	-4643.	-3.5	309.9	.79	6.71	.0089	26.18	.023
SI	290.	290.	2.	3.	17931.	-9.7	611.3	1.57	6.38	.0175	24.89	.043
SI	302.	302.	2.	3.	-9756.	-7.3	651.1	.79	6.71	.0186	26.18	.049
SI												

302.	302.	2.	3.	9352.	-5.1	318.8	1.57	6.38	.0091	24.89	.023
SI											
315.	315.	2.	3.	-15330.!	-11.4	1023.1	.79	6.71	.0292	26.18	.077
SI											

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se Ar	Momento	ScIs	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd		
Ve											
> 0.	0.	2.	3.	-12232.	-9.1	816.4	.79	6.71	.0233	26.18	.061
SI											
12.	12.	2.	3.	-6659.	-5.	444.4	.79	6.71	.0127	26.18	.033
SI											
12.	12.	2.	3.	7463.	-4.	254.4	1.57	6.38	.0073	24.89	.018
SI											
25.	25.	2.	3.	-1546.	-1.1	103.2	.79	6.71	.0029	26.18	.008
SI											
25.	25.	2.	3.	14309.	-7.8	487.8	1.57	6.38	.0139	24.89	.035
SI											
25.	25.	2.	3.	-1546.	-1.1	103.2	.79	6.71	.0029	26.18	.008
SI											
25.	25.	2.	3.	14309.	-7.8	487.8	1.57	6.38	.0139	24.89	.035
SI											
25.	25.	1.	1.	-1546.	-2.5	109.6	.79	5.97	.0031	23.28	.007
SI											
25.	25.	1.	1.	14309.	-7.8	487.8	1.57	6.38	.0139	15.41	.021
SI											
36.	36.	1.	1.	20062.	-10.9	684.	1.57	6.38	.0195	15.41	.03
SI											
48.	48.	1.	1.	25293.	-13.7	862.3	1.57	6.38	.0246	15.41	.038
SI											
48.	48.	1.	1.	25293.	-13.7	862.3	1.57	6.38	.0246	15.41	.038
SI											
50.	50.	1.	1.	26149.	-14.2	891.5	1.57	6.38	.0255	15.41	.039
SI											
62.	62.	1.	1.	31143.	-16.9	1061.7	1.57	6.38	.0303	15.41	.047
SI											
75.	75.	1.	1.	35520.	-19.3	1211.	1.57	6.38	.0346	15.41	.053
SI											
102.	102.	1.	2.	42970.	-23.6	1462.8	1.57	6.37	.0466	15.39	.072
SI											
130.	130.	1.	2.	47440.	-26.	1614.9	1.57	6.37	.0539	15.39	.083
SI											
157.	157.	1.	2.	48930.!	-26.9	1665.7	1.57	6.37	.0563	15.39	
.087 SI											
185.	185.	1.	2.	47440.	-26.	1614.9	1.57	6.37	.0539	15.39	.083
SI											
212.	212.	1.	2.	42970.	-23.6	1462.8	1.57	6.37	.0466	15.39	.072
SI											
240.	240.	1.	1.	35520.	-19.3	1211.	1.57	6.38	.0346	15.41	.053
SI											
252.	252.	1.	1.	31143.	-16.9	1061.7	1.57	6.38	.0303	15.41	.047
SI											
265.	265.	1.	1.	26149.	-14.2	891.5	1.57	6.38	.0255	15.41	.039
SI											
267.	267.	1.	1.	25293.	-13.7	862.3	1.57	6.38	.0246	15.41	.038
SI											
267.	267.	1.	1.	25293.	-13.7	862.3	1.57	6.38	.0246	15.41	.038
SI											
278.	278.	1.	1.	20062.	-10.9	684.	1.57	6.38	.0195	15.41	.03
SI											
290.	290.	1.	1.	-1546.	-2.5	109.6	.79	5.97	.0031	23.28	.007
SI											
290.	290.	1.	1.	14309.	-7.8	487.8	1.57	6.38	.0139	15.41	.021
SI											
290.	290.	2.	3.	-1546.	-1.1	103.2	.79	6.71	.0029	26.18	.008
SI											
290.	290.	2.	3.	14309.	-7.8	487.8	1.57	6.38	.0139	24.89	.035
SI											
290.	290.	2.	3.	-1546.	-1.1	103.2	.79	6.71	.0029	26.18	.008

SI
290. 290. 2. 3.  14309.  -7.8  487.8  1.57  6.38  .0139  24.89  .035
SI
302. 302. 2. 3.  -6659.  -5.   444.4  .79  6.71  .0127  26.18  .033
SI
302. 302. 2. 3.  7463.  -4.   254.4  1.57  6.38  .0073  24.89  .018
SI
315. 315. 2. 3.  -12232.!! -9.1  816.4  .79  6.71  .0233  26.18  .061
SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive Se Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd
Ve								
> 0.  0. 2. 3.  -10994.  -8.2  733.7  .79  6.71  .021   26.18  .055								
SI								
12.  12. 2. 3.  -5420.  -4.   361.7  .79  6.71  .0103  26.18  .027								
SI								
12.  12. 2. 3.  6707.  -3.6  228.7  1.57  6.38  .0065  24.89  .016								
SI								
25.  25. 2. 3.  -307.  -.2  20.5  .79  6.71  .0006  26.18  .002								
SI								
25.  25. 2. 3.  12860.  -7.   438.4  1.57  6.38  .0125  24.89  .031								
SI								
25.  25. 2. 3.  -307.  -.2  20.5  .79  6.71  .0006  26.18  .002								
SI								
25.  25. 2. 3.  12860.  -7.   438.4  1.57  6.38  .0125  24.89  .031								
SI								
25.  25. 1. 1.  -307.  -.5  21.8  .79  5.97  .0006  23.28  .001								
SI								
25.  25. 1. 1.  12860.  -7.   438.4  1.57  6.38  .0125  15.41  .019								
SI								
36.  36. 1. 1.  18030.  -9.8  614.7  1.57  6.38  .0176  15.41  .027								
SI								
48.  48. 1. 1.  22731.  -12.3  775.   1.57  6.38  .0221  15.41  .034								
SI								
48.  48. 1. 1.  22731.  -12.3  775.   1.57  6.38  .0221  15.41  .034								
SI								
50.  50. 1. 1.  23501.  -12.7  801.2  1.57  6.38  .0229  15.41  .035								
SI								
62.  62. 1. 1.  27990.  -15.2  954.2  1.57  6.38  .0273  15.41  .042								
SI								
75.  75. 1. 1.  31923.  -17.3 1088.3  1.57  6.38  .0311  15.41  .048								
SI								
102. 102. 1. 2.  38619.  -21.2 1314.6  1.57  6.37  .0396  15.39  .061								
SI								
130. 130. 1. 2.  42636.  -23.4 1451.4  1.57  6.37  .0461  15.39  .071								
SI								
157. 157. 1. 2.  43975.!! -24.1!1497. ! 1.57  6.37  .0483  15.39								
.074!SI								
185. 185. 1. 2.  42636.  -23.4 1451.4  1.57  6.37  .0461  15.39  .071								
SI								
212. 212. 1. 2.  38619.  -21.2 1314.6  1.57  6.37  .0396  15.39  .061								
SI								
240. 240. 1. 1.  31923.  -17.3 1088.3  1.57  6.38  .0311  15.41  .048								
SI								
252. 252. 1. 1.  27989.  -15.2  954.2  1.57  6.38  .0273  15.41  .042								
SI								
265. 265. 1. 1.  23501.  -12.7  801.2  1.57  6.38  .0229  15.41  .035								
SI								
267. 267. 1. 1.  22731.  -12.3  775.   1.57  6.38  .0221  15.41  .034								
SI								
267. 267. 1. 1.  22731.  -12.3  775.   1.57  6.38  .0221  15.41  .034								
SI								
278. 278. 1. 1.  18030.  -9.8  614.7  1.57  6.38  .0176  15.41  .027								
SI								
290. 290. 1. 1.  -307.  -.5  21.8  .79  5.97  .0006  23.28  .001								
SI								
290. 290. 1. 1.  12860.  -7.   438.4  1.57  6.38  .0125  15.41  .019								
SI								

290.	290.	2.	3.	-307.	-.2	20.5	.79	6.71	.0006	26.18	.002
SI											
290.	290.	2.	3.	12860.	-7.	438.4	1.57	6.38	.0125	24.89	.031
SI											
290.	290.	2.	3.	-308.	-.2	20.5	.79	6.71	.0006	26.18	.002
SI											
290.	290.	2.	3.	12860.	-7.	438.4	1.57	6.38	.0125	24.89	.031
SI											
302.	302.	2.	3.	-5420.	-4.	361.7	.79	6.71	.0103	26.18	.027
SI											
302.	302.	2.	3.	6707.	-3.6	228.7	1.57	6.38	.0065	24.89	.016
SI											
315.	315.	2.	3.	-10994.	-8.2	733.7	.79	6.71	.021	26.18	.055
SI											

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	2.36	.548	.79	.183	1d10	1.57	.365	2d10
2	1.57	.365	0.	0.		1.57	.365	2d10
3	2.36	.205	.79	.068	1d10	1.57	.137	2d10

\*-----\*

### 3 - VERIFICA PILASTRI IN CEMENTO ARMATO

I tabulati che seguono contengono i risultati delle verifiche relative ai pilastri in cemento armato. Se non diversamente specificato per il singolo pilastro, le caratteristiche e i requisiti di riferimento sono quelli riportati all'inizio di questo capitolo.

#### Informazioni generali - Tipologia pilastro 1

Metodo di verifica : stati limite - NTC18 (q=2.52 ; muphi=6.36) ->  
 Duttilita' : bassa con gerarchia.  
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r  
 % (permille)  
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e  
 derivate.  
 Copriferri (assi) : longitudinali= 3.5 ; staffe= 2.5  
 Imperfezioni : M minimo = N \* e0 ; M aggiunto = N \* ei  
 Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

#### MATERIALI

CLS : C25/30; Rck=300; fck=249; fctk=17.91; fctm=25.58; Ecm=314472;  
 gc=1.5; fcd=141.1; fbd=26.86; fctd=11.94; Ecu=0.35%  
 ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;  
 gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

#### TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112; fbd(esercizio)=26.86  
 ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogeneizzazione=15

#### CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU	SLU (statico)	1
2	SLU VENTOX	SLU (statico)	2
3	SLU VENTOY	SLU (statico)	1
6	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16

7	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
12	Rara	RARA	1
13	Rara VentoX	RARA	2
14	Rara VentoY	RARA	1
15	Frequente	FREQUENTE	1
16	Frequente VentoX	FREQUENTE	2
17	Frequente VentoY	FREQUENTE	1
18	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

<-

\*-----\*

L'elemento che segue fa riferimento alla Tipologia 1.

VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P08 (ID=24)  
 Aste : 4; 61; 528

SEZIONI UTILIZZATE

1) Rettangolare: base=30; alt.=25; Acls=750; iy=8.66; iz=7.22

DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	eOz	eOy	leiz	leiy	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm
1		1	2.	2.	1.05	1.05	315.	292.	49.	49.	8.04 1.072 4Φ16
2		1	2.	2.	.91	.91	272.	272.	46.	46.	8.04 1.072 4Φ16
3		1	2.	2.	.46	.46	138.	110.	0.	0.	8.04 1.072 4Φ16

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu-	min	caso	Myu+	min	caso	Mzu-	min	caso	Mzu+	
min												
1	I		6-10	-430920.		6-10	430920.		7- 4	-318375.		7- 4
318375.												
1	S		6-10	-428760.		6-10	428760.		7- 4	-328735.		7- 4
328735.												
2	I		6- 9	-414940.		6- 9	414940.		7- 4	-330645.		7- 4
330645.												
2	S		6- 9	-412040.		6-10	412040.		6- 9	-329870.		6- 9
329870.												
3	I		6- 9	-411100.		6-10	411100.		6- 9	-328940.		6- 9
328940.												
3	S		6-11	-409010.		6-11	409010.		7- 4	-324805.		7- 4
324805.												

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+		
1		292.		6- 7	-2640.8	6- 7	2640.8	7-14	-3305.9	7-14	3306.
2		272.		6- 7	-2716.3	6- 7	2716.3	7- 9	-3379.1	7- 9	3379.1
3		110.		6- 7	-6652.3	6- 7	6652.3	6- 5	-8316.8	6- 5	8316.7

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	ScIs	E acc	Sacc						
VE														
> 1		7- 4	-3934.		253671.	1.02	32997.	1.14	-0.77	-87.8	.118	2469.7		
SI														
1		2- 2	-8107.		-5838.	1.		10063.	1.		-0.1	-13.2	-0.005	-98.9



SI
1  7- 8  -3343.   -196711.  1.02  -15310.  1.3  -.055  -66.6  .086 1801.8
SI
> 2  7- 2  -2285.   -98961.  1.02  29842.  1.07 -.036  -45.8  .047  991.
SI
2  6- 5  -2191.   -10463.  1.   32145.  1.  -.013  -17.4  .011  232.3
SI
2  7- 4  -1648.   39176.  1.04  9486.  1.19 -.013  -17.6  .014  289.6
SI
> 3  7- 4  -1583.   40336.  1.02  6977.  1.12 -.012  -16.8  .014  291.8
SI
3  7-13  -1618.   -56698.  1.   -6637.  1.  -.016  -22.   .022  456.2
SI
3  7-13  -1489.   -75455.  1.01  -15604.  1.05 -.024  -32.1  .035  730.
SI

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L
lim	Lambd	VE								
1	2- 1	-8712.5	101772.9	-85134.8	315.	.7	1.26	2.54	.082	156.3
36.37	SI									
2	1- 1	-5336.6	-1808.4	4.4	272.	.7	1.26	1.7	.05	134.
31.41	SI									
3	2- 2	-4385.	-5397.	-6401.4	138.	.7	1.26	.857	.041	74.43
15.93	SI									

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L
lim	Lambd	VE								
1	2- 2	-8491.2	41708.7	-3685.1	315.	.7	1.26	1.79	.08	111.6
43.65	SI									
2	1- 1	-5336.6	30744.5	1793.8	272.	.7	1.26	1.64	.05	129.3
37.69	SI									
3	2- 1	-4775.4	-15948.4	-43145.	138.	.7	1.26	1.33	.045	110.7
19.12	SI									

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	6- 7	262.5	-2640.8	15142.1	15223.9	15142.1	1.01	12.	2.4	SI
1 C	6- 7	262.5	-2640.8	10015.7	10015.7	14667.5	1.01	19.	2.5	SI
1 S	6- 7	262.5	-2640.8	15060.9	15223.9	15060.9	1.01	12.	2.4	SI
2 I	6- 7	-261.1	2716.3	14906.7	14906.7	15097.1	1.01	12.	2.35	SI
2 C	6- 7	-261.2	2716.3	10015.7	10015.7	14415.1	1.01	19.	2.5	SI
2 S	6- 7	-261.3	2716.3	14906.7	14906.7	15026.	1.01	12.	2.35	SI
3 I	6- 7	-112.3	6652.3	14906.7	14906.7	15026.8	1.01	12.	2.35	SI
3 C	6- 7	-112.4	6652.3	14906.7	14906.7	15008.8	1.01	12.	2.35	SI
3 S	6- 7	-112.5	6652.3	14906.7	14906.7	14990.8	1.01	12.	2.35	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	7-14	-1230.5	3306.	16728.6	16809.7	16728.6	1.01	12.	2.15	SI
1 C	7-14	-1230.5	3306.	12344.9	12344.9	15044.8	1.01	19.	2.5	SI
1 S	7-14	-1230.5	3306.	16638.9	16809.7	16638.9	1.01	12.	2.15	SI
2 I	7- 1	-484.	-3378.7	16431.8	16809.7	16431.8	1.01	12.	2.15	SI
2 C	7- 9	419.5	3379.1	12344.9	12344.9	14784.8	1.01	19.	2.5	SI
2 S	7- 9	419.5	3379.1	16418.8	16418.8	16603.8	1.01	12.	2.1	SI
3 I	6- 5	-92.7	-8316.8	16418.8	16418.8	16628.2	1.01	12.	2.1	SI
3 C	6- 5	-92.7	-8316.8	16418.8	16418.8	16608.2	1.01	12.	2.1	SI
3 S	6- 5	-92.7	-8316.8	16418.8	16418.8	16588.3	1.01	12.	2.1	SI

NEd LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd\*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	6- 7	-4382.2	-68786.2	-105825.	4.14	SI
2	6- 7	-2450.3	-68786.2	-105825.	2.32	SI
3	6- 7	-1946.3	-68786.2	-105825.	1.84	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE
------	------	-----	------	------	------	------	----

1	I	13-	1	-6019.3	68994.7	4182.1	-25.6	174.5	SI
1	C	13-	2	-5576.4	-3801.8	7116.1	-9.1	-67.8	SI
1	S	13-	1	-5428.7	-57721.7	-7630.1	-23.	141.3	SI
2	I	13-	1	-3801.3	-3536.7	43550.4	-20.	189.9	SI
2	C	13-	1	-3546.2	96.2	12864.5	-7.5	-25.4	SI
2	S	13-	2	-3117.3	-3562.8	12613.7	-7.6	-10.2	SI
3	I	13-	1	-3268.3	3800.9	-10084.8	-7.2	-19.4	SI
3	C	13-	1	-3139.1	5551.6	-19551.	-10.3	23.6	SI
3	S	13-	1	-3009.9	7302.3	-29023.6	-14.8	112.	SI

FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE		
1	I	16-	1	-4548.4	23026.5	9194.3	-12.6	4.4	SI
1	C	16-	1	-4253.	1808.6	5255.4	-6.7	-54.8	SI
1	S	16-	1	-3957.7	-19409.2	-1069.9	-9.	-18.8	SI
2	I	16-	1	-2541.2	-2281.2	18914.9	-9.	31.3	SI
2	C	16-	1	-2286.1	-599.9	9805.5	-5.3	-10.8	SI
2	S	16-	2	-1996.3	-376.9	6773.	-4.2	-14.8	SI
3	I	16-	2	-1933.9	-312.6	5163.3	-3.6	-18.4	SI
3	C	16-	1	-1856.8	2089.8	-6615.4	-4.3	-8.7	SI
3	S	16-	1	-1727.6	3029.9	-14394.3	-7.2	38.6	SI

QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	VE		
1	I	18-	1	-4077.8	11496.2	10274.2	-9.8	-14.2	SI
1	C	18-	1	-3782.4	846.2	5435.4	-6.	-48.5	SI
1	S	18-	1	-3487.1	-9803.8	596.6	-6.3	-35.2	SI
2	I	18-	1	-2226.1	-1975.9	12652.	-6.4	4.4	SI
2	C	18-	1	-1971.	-776.8	8976.1	-4.8	-7.2	SI
2	S	18-	1	-1715.9	422.2	5287.4	-3.4	-14.	SI
3	I	18-	1	-1665.2	491.5	3943.	-3.1	-16.7	SI
3	C	18-	1	-1536.	1226.9	-3390.9	-2.9	-14.2	SI
3	S	18-	1	-1406.9	1962.4	-10731.2	-5.3	21.6	SI

\*-----\*

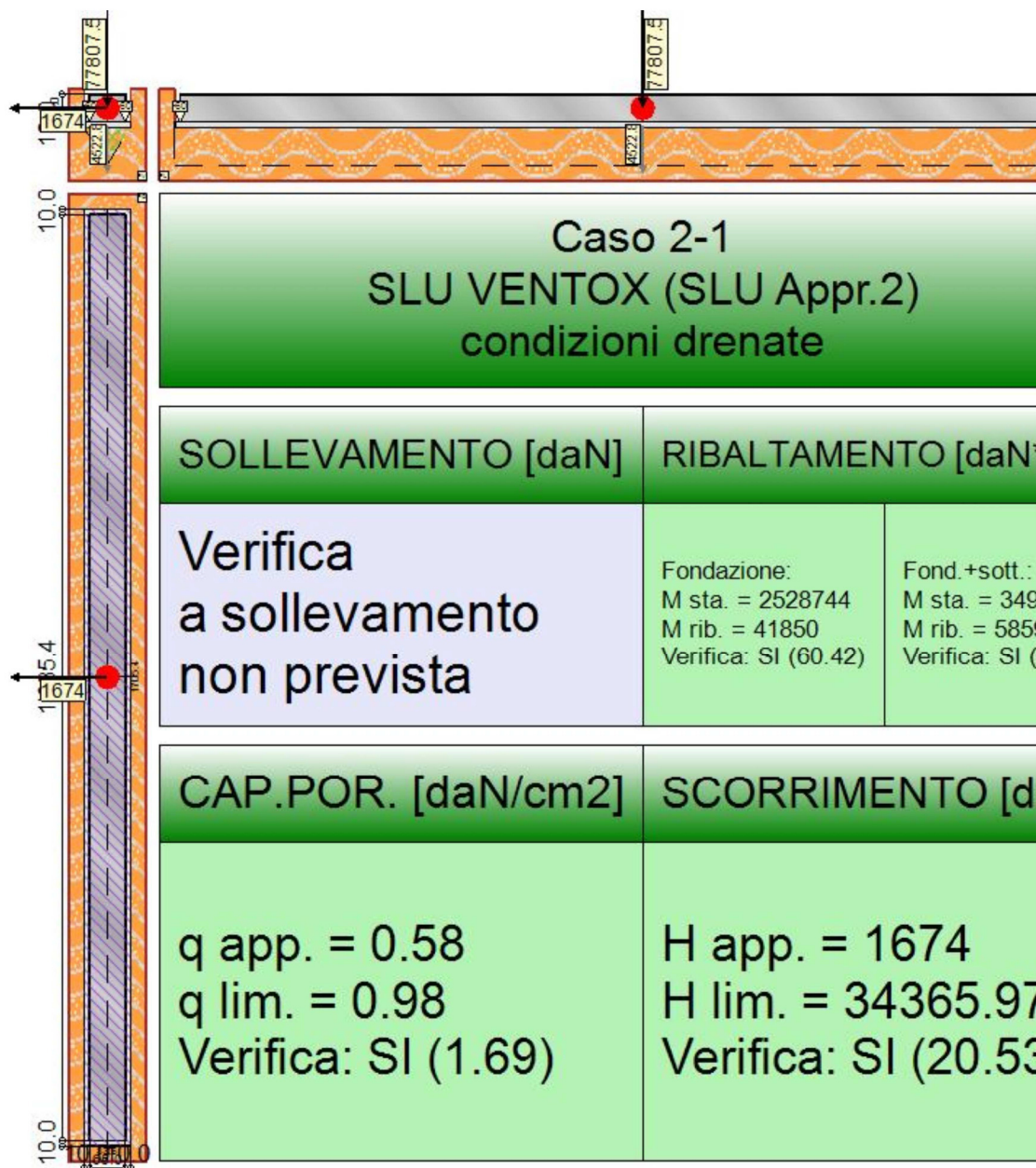
## Relazione di Calcolo sulle fondazioni



**CDM DOLMEN**  
CALCOLO STRUTTURALE E GEOTECNICO

09:33:40 giovedì 29 novembre 2018

**Valutazione della stabilità, capacità portante e resistenza a scorrimento di una fondazione superficiale (TRAVE\_Tf8\_ID008).**



Rappresentazione della fondazione.

**Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.**

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
	SLU (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	Si	No	Non sismico
-1 Caso 1-1 Nodo 1							
2	SLU VENTOX (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	Si	No	Non sismico
2-1 Caso 2-1 Nodo 1							
3	SLU VENTOX (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	Non sismico
3-1 Caso 3-1 Nodo 1							
4	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.04, k_{h,y} = 0.01$
4-1 Caso 6-2 Nodo 1							

5	SLU con SISMAY PRINC (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.01, k_{h,y} = 0.04$
5-1 Caso 7-5 Nodo 1							
6	SLU FON con SISMAY P (SLU Appr.2)	6-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.04, k_{h,y} = 0.01$
6-1 Caso 10-2 Nodo 1							
7	SLU FON con SISMAY P (SLU Appr.2)	7-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.01, k_{h,y} = 0.04$
7-1 Caso 11-5 Nodo 1							
8	SLD con SISMAY PRINC (SLD)	8-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.02, k_{h,y} = 0.00$
8-1 Caso 8-2 Nodo 1							
9	SLD con SISMAY PRINC (SLD)	9-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x} = 0.00, k_{h,y} = 0.02$
9-1 Caso 9-5 Nodo 1							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fav}$	$\gamma_{G1,sfa}$	$\gamma_{G2,fav}$	$\gamma_{G2,sfa}$	$\gamma_{Qi,fav}$	$\gamma_{Qi,sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
2	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
3	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-

Caso	$\gamma_\gamma$	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,e}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,cpl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
4	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
5	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
6	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
7	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
8	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-
9	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	2351010	13400	SI (2351010/13400 > 100)	3266610	18760	SI (3266610/18760 > 100)
2-1	2528740	41850	SI (2528740/41850 = 60.42 >= 1.0)	3499040	58590	SI (3499040/58590 = 59.72 >= 1.0)
3-1	2351010	13400	SI (2351010/13400 > 100)	3266610	18760	SI (3266610/18760 > 100)
4-1	1637150	50620	SI (1637150/50620 = 32.34 >= 1.0)	2288750	70880	SI (2288750/70880 = 32.29 >= 1.0)
5-1	1731430	23080	SI (1731430/23080 = 75.03 >= 1.0)	2412040	32300	SI (2412040/32300 = 74.66 >= 1.0)
6-1	1662080	54820	SI (1662080/54820 = 30.32 >= 1.0)	2321350	76760	SI (2321350/76760 = 30.24 >= 1.0)
7-1	1765790	24520	SI (1765790/24520 = 72.00 >= 1.0)	2456970	34340	SI (2456970/34340 = 71.56 >= 1.0)
8-1	1651860	53100	SI (1651860/53100 = 31.11 >= 1.0)	2307990	74340	SI (2307990/74340 = 31.05 >= 1.0)
9-1	1751700	23930	SI (1751700/23930 = 73.20 >= 1.0)	2438550	33500	SI (2438550/33500 = 72.79 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica

1-1	76861.5	145196.1	SI (145196.1/76861.5 = 1.89 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-1	82330.3	139085.5	SI (139085.5/82330.3 = 1.69 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
3-1	76861.5	145196.1	SI (145196.1/76861.5 = 1.89 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
4-1	53853	143774.8	SI (143774.8/53853 = 2.67 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
5-1	56753.9	154059	SI (154059/56753.9 = 2.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
6-1	54620.1	142584.8	SI (142584.8/54620.1 = 2.61 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
7-1	57811	153709.6	SI (153709.6/57811 = 2.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
8-1	54305.6	124968.2	SI (124968.2/54305.6 = 2.30 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
9-1	57377.6	134343.3	SI (134343.3/57377.6 = 2.34 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	536	32531.8	SI (32531.8/536 = 60.69 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
2-1	1674	34366	SI (34366/1674 = 20.53 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
3-1	536	32531.8	SI (32531.8/536 = 60.69 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
4-1	2025	23256.6	SI (23256.6/2025 = 11.48 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
5-1	923	24229.5	SI (24229.5/923 = 26.25 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
6-1	2193	23513.9	SI (23513.9/2193 = 10.72 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
7-1	981	24584.1	SI (24584.1/981 = 25.06 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
8-1	2123.9	23408.4	SI (23408.4/2123.9 = 11.02 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
9-1	957.2	24438.7	SI (24438.7/957.2 = 25.53 >= 1.0)			Verifica non richiesta.

### Descrizione del metodo di calcolo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante  $N_q$  (Prandtl, 1921),  $N_c$  (Reissner, 1924),  $N_\gamma$  (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione ( $s$ , Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento ( $d$ , Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico ( $i$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa ( $b$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna ( $g$ , Vesic, 1973), e all'azione sismica ( $h$  - Maugeri e Novità, 2004).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-

terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

**Descrizione della fondazione.**

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 85 [cm], lato Y di 1705.43 [cm], e centro alla quota z = -70 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

**Descrizione del terreno.**

La stratigrafia è eterogenea, presenta 2 strati							
n.	nome	z <sub>i</sub> [cm]	z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>a</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	γ <sub>t</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]	c' [daN/cm <sup>2</sup> ]	φ' [°]
1	Sabbia	0	-500	0.00125	0.00215	0	27
2	ghiaie	-500	-1500	0.00195	0.00215	0	35
La stratigrafia contiene una falda							
n.	z <sub>i</sub> [cm]		z <sub>f</sub> [cm]	γ <sub>w</sub> [daN/cm <sup>3</sup> ]			
	-500		-1500	0.00098			

**Verifiche in condizioni drenate.**

**Sollecitazioni al piano di posa.**

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-536	0	-76861.47	0	0	0	0	35
2-1	-1674	0	-82330.3	0	0	0	0	35
3-1	-536	0	-76861.47	0	0	0	0	35
4-1	-2025	0	-53853	0	0	0	0	35
5-1	-923	0	-56753.9	0	0	0	0	35
6-1	-2193	0	-54620.05	0	0	0	0	35
7-1	-981	0	-57811.04	0	0	0	0	35
8-1	-2123.91	0	-54305.56	0	0	0	0	35
9-1	-957.23	0	-57377.61	0	0	0	0	35
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	Hx [daN]	Hy [daN]	Vz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	-536	0	-76861.47	0	-18760	-	-	-
2-1	-1674	0	-82330.3	0	-58590	-	-	-
3-1	-536	0	-76861.47	0	-18760	-	-	-
4-1	-2025	0	-53853	0	-70875	-	-	-
5-1	-923	0	-56753.9	0	-32305	-	-	-
6-1	-2193	0	-54620.05	0	-76755	-	-	-
7-1	-981	0	-57811.04	0	-34335	-	-	-
8-1	-2123.91	0	-54305.56	0	-74337	-	-	-
9-1	-957.23	0	-57377.61	0	-33503	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 1.41 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0.24	0	asse X	asse Y
2-1	0.71	0	asse X	asse Y
3-1	0.24	0	asse X	asse Y
4-1	1.32	0	asse X	asse Y
5-1	0.57	0	asse X	asse Y
6-1	1.41	0	asse X	asse Y
7-1	0.59	0	asse X	asse Y
8-1	1.37	0	asse X	asse Y
9-1	0.58	0	asse X	asse Y

**Capacità portante.**

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_\gamma$	$\phi$ [°]	$\gamma'$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$N_\gamma$	$s_\gamma$	$d_\gamma$	$i_{b\gamma}$	$i_{i\gamma}$	$b_\gamma$	$g_\gamma$	$h_\gamma$	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	-	0.76
2-1	1.00	1.00	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	-	0.72
3-1	1.00	1.00	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	-	0.76
4-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	0.81	0.55
5-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.81	0.59
6-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	0.81	0.54
7-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.81	0.59
8-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	0.93	0.62
9-1	-	-	27	0.00125	14.47	1.01	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.93	0.68

Caso	$\gamma'_e$	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_c$	$s_c$	$d_c$	$i_{bc}$	$i_{ie}$	$b_c$	$g_c$	$h_c$	$q'_{lim,c}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	0	23.94	1.03	1.27	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
2-1	1.00	0	23.94	1.03	1.28	0.96	1.00	1.00	1.00	-	0
3-1	1.00	0	23.94	1.03	1.27	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
4-1	-	0	23.94	1.03	1.28	0.92	1.00	1.00	1.00	0.93	0
5-1	-	0	23.94	1.03	1.27	0.97	1.00	1.00	1.00	0.93	0
6-1	-	0	23.94	1.03	1.28	0.92	1.00	1.00	1.00	0.93	0
7-1	-	0	23.94	1.03	1.27	0.96	1.00	1.00	1.00	0.93	0
8-1	-	0	23.94	1.03	1.28	0.92	1.00	1.00	1.00	0.97	0
9-1	-	0	23.94	1.03	1.27	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	0

Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$s_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{iq}$	$b_q$	$g_q$	$h_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	1.44
2-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.96	1.00	1.00	1.00	-	1.41
3-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	1.44
4-1	0.09	13.20	1.01	1.26	0.93	1.00	1.00	1.00	0.90	1.23
5-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.97	1.00	1.00	1.00	0.90	1.27
6-1	0.09	13.20	1.01	1.26	0.92	1.00	1.00	1.00	0.90	1.22
7-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.97	1.00	1.00	1.00	0.90	1.27
8-1	0.09	13.20	1.01	1.26	0.93	1.00	1.00	1.00	0.96	1.31
9-1	0.09	13.20	1.01	1.25	0.97	1.00	1.00	1.00	0.96	1.37

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [m <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	1.01	144128.89	145196.1	76861.5	SI (145196.1/76861.5 = 1.89 >= 1.0)
2-1	2.30	0.98	142534.08	139085.5	82330.3	SI (139085.5/82330.3 = 1.69 >= 1.0)
3-1	2.30	1.01	144128.89	145196.1	76861.5	SI (145196.1/76861.5 = 1.89 >= 1.0)
4-1	1.80	1.02	140472.43	143774.8	53853	SI (143774.8/53853 = 2.67 >= 1.0)
5-1	1.80	1.08	143019.9	154059	56753.9	SI (154059/56753.9 = 2.71 >= 1.0)
6-1	1.80	1.02	140168.28	142584.8	54620.1	SI (142584.8/54620.1 = 2.61 >= 1.0)
7-1	1.80	1.08	142935.63	153709.6	57811	SI (153709.6/57811 = 2.66 >= 1.0)
8-1	2.30	0.89	140292.41	124968.2	54305.6	SI (124968.2/54305.6 = 2.30 >= 1.0)
9-1	2.30	0.94	142969.79	134343.3	57377.6	SI (134343.3/57377.6 = 2.34 >= 1.0)

### Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.



Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,c}$	$R_h$ [daN]	$R_c$ [daN]
1-1	1.00	1.00	27	0	20.2	0	1.10	1.00	25777.9	6753.93
2-1	1.00	1.00	27	0	20.2	0	1.10	1.00	27612.05	6753.93
3-1	1.00	1.00	27	0	20.2	0	1.10	1.00	25777.9	6753.93
4-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	18061.29	5195.33
5-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	19034.2	5195.33
6-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	18318.55	5195.33
7-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	19388.75	5195.33
8-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	18213.07	5195.33
9-1	-	-	27	0	20.2	0	1.10	1.30	19243.38	5195.33

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	32531.8	536	SI (32531.8/536 = 60.69 >= 1.0)
2-1	34366	1674	SI (34366/1674 = 20.53 >= 1.0)
3-1	32531.8	536	SI (32531.8/536 = 60.69 >= 1.0)
4-1	23256.6	2025	SI (23256.6/2025 = 11.48 >= 1.0)
5-1	24229.5	923	SI (24229.5/923 = 26.25 >= 1.0)
6-1	23513.9	2193	SI (23513.9/2193 = 10.72 >= 1.0)
7-1	24584.1	981	SI (24584.1/981 = 25.06 >= 1.0)
8-1	23408.4	2123.9	SI (23408.4/2123.9 = 11.02 >= 1.0)
9-1	24438.7	957.2	SI (24438.7/957.2 = 25.53 >= 1.0)