

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI GIUDEA  
A GELLO NEL COMUNE DI PISTOIA (PT)**



**PROGETTO DEFINITIVO**

Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
<b>ET18a</b>	<b>RELAZIONE STRUTTURALE POZZETTI SCARICO DI FONDO</b>	-
		Data:
		09/10/2020

Settore:  Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 <small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>	
<b>PROGETTAZIONE :</b> <b>PROGETTISTA - PROJECT MANAGER :</b> ING. GIOVANNI SIMONELLI <b>GEOLOGO:</b> DOTT. GEOL. FILIPPO LANDINI <b>ESPROPRI:</b> GEOM. ANDREA PATRIARCHI	<b>COLLABORATORI :</b> DOTT. GEOL. CARLO FERRI GEOM. MATTEO MASI
<b>CONSULENTI TECNICI :</b>  ING. DAVID SETTESOLDI  DOTT. GEOL. SIMONE FIASCHI  ING. GIOVANNI CANNATA	<b>COMMESSA I.T. :</b> INGT-TPLPD-PBAAC252 <b>RESPONSABILE COMMITTENTE :</b> ING. CRISTIANO AGOSTINI
<b>DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE :</b> ING. ANDREA DE CATERINI	<b>RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :</b> ING. LEONARDO ROSSI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	09/10/2020	Prima Emissione	Pianigiani	Settesoldi

**TABULATI DI CALCOLO**  
**SISMICAD 12.14**  
**DATI DI INPUT E DI OUTPUT**  
**SCARICO DI FONDO**

**Sommario**

Sommario .....	2
1 Descrizione del software .....	5
2 Dati generali DB .....	6
2.1 Materiali .....	6
2.1.1 Materiali c.a. ....	6
2.1.2 Curve di materiali c.a. ....	6
2.1.3 Armature .....	6
2.1.4 Acciai .....	7
2.1.4.1 Proprietà acciai base .....	7
2.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10011 .....	7
2.1.4.3 Proprietà acciai CNR 10022 .....	7
2.1.4.4 Proprietà acciai EC3 .....	7
2.2 Sezioni .....	7
2.2.1 Sezioni in acciaio .....	7
2.2.1.1 Profili singoli in acciaio .....	7
2.2.1.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE .....	7
2.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio .....	7
2.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio .....	7
2.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio .....	8
2.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio .....	8
2.3 Terreni .....	8
3 Dati di definizione .....	9
3.1 Preferenze commessa .....	9
3.1.1 Preferenze di analisi .....	9
3.1.2 Torsione accidentale NTC 08/NTC 18 .....	9
3.1.3 Spettri D.M. 17-01-18 .....	10
3.1.4 Preferenze di verifica .....	18
3.1.4.1 Normativa di verifica in uso .....	18
3.1.4.2 Normativa di verifica C.A. ....	18
3.1.4.3 Normativa di verifica legno .....	18
3.1.4.4 Normativa di verifica acciaio .....	18
3.1.5 Preferenze FEM .....	19
3.1.6 Moltiplicatori inerziali .....	19
3.1.7 Preferenze di analisi non lineare FEM .....	19
3.1.8 Preferenze di analisi carichi superficiali .....	19
3.1.9 Preferenze del suolo .....	19
3.1.10 Preferenze progetto muratura .....	20
3.2 Azioni e carichi .....	20
3.2.1 Azione della neve .....	20
Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2 .....	20
3.2.2 Condizioni elementari di carico .....	20
3.2.3 Combinazioni di carico .....	21
3.2.4 Definizioni di carichi superficiali .....	24
3.3 Quote .....	25
3.3.1 Livelli .....	25
3.3.2 Tronchi .....	25
3.4 Elementi di input .....	25
3.4.1 Fili fissi .....	25
3.4.1.1 Fili fissi di piano .....	25
3.4.2 Travi in acciaio .....	25
3.4.2.1 Travi in acciaio di piano .....	25
3.4.3 Piastre C.A. ....	25
3.4.3.1 Piastre C.A. di piano .....	25
3.4.4 Fondazioni di piastre .....	26
3.4.5 Pareti C.A. ....	26
3.4.6 Carichi superficiali .....	27
3.4.6.1 Carichi superficiali di piano .....	27
3.4.7 Carichi terreno .....	27
3.4.7.1 Carichi terreno di piano .....	27
4 Risultati numerici .....	28
4.1 Sollecitazioni .....	28
4.1.1 Sollecitazioni aste .....	28
4.1.1.1 Convenzioni di segno aste .....	28
4.1.1.2 Sollecitazioni estreme aste .....	30
4.1.2 Sollecitazioni gusci .....	31
4.1.2.1 Convenzioni di segno gusci .....	31
4.1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci .....	33
4.1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali .....	34
4.1.2.4 Sollecitazioni estreme gusci verticali .....	35
4.1.3 Sollecitazioni gusci armati .....	36
4.1.3.1 Convenzioni di segno gusci .....	36
4.1.4 Sollecitazioni gusci muratura .....	37
4.1.4.1 Convenzioni di segno gusci muratura .....	37
4.1.5 Sollecitazioni aste in muratura .....	39
4.1.5.1 Convenzioni di segno aste .....	39
4.1.6 Sollecitazioni aste in muratura armata .....	41
4.1.6.1 Convenzioni di segno aste .....	41
4.2 Spostamenti di interpiano estremi .....	44
4.3 Verifica effetti secondo ordine .....	45
4.4 Tagli ai livelli .....	47

4.5 Risposta modale.....	50
4.6 Equilibrio globale forze.....	51
4.7 Risposta di spettro.....	53
4.8 Annotazioni solutore.....	53
4.9 Statistiche soluzione.....	53
5 Verifiche.....	54
5.1 Verifiche pareti C.A.....	54
Parete Fondazione - Piano terreno.....	54
Caratteristiche dei materiali.....	55
Livelli significativi.....	55
Verifiche nei nodi.....	55
Sezioni rettangolari.....	55
Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	55
Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	56
Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	56
Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	56
Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1.....	56
Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2.....	56
Verifiche generali.....	56
Parete Fondazione - Piano testa pareti.....	56
Caratteristiche dei materiali.....	57
Livelli significativi.....	57
Verifiche nei nodi.....	57
Sezioni rettangolari.....	57
Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	57
Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	58
Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	58
Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	58
Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1.....	58
Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2.....	58
Verifiche generali.....	58
Parete Fondazione - Piano testa pareti_1.....	58
Caratteristiche dei materiali.....	59
Livelli significativi.....	59
Verifiche nei nodi.....	59
Sezioni rettangolari.....	59
Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	59
Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	59
Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	60
Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	60
Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1.....	60
Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2.....	60
Verifiche generali.....	60
Parete Fondazione - Piano testa pareti_2.....	60
Caratteristiche dei materiali.....	61
Livelli significativi.....	61
Verifiche nei nodi.....	61
Sezioni rettangolari.....	61
Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	61
Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	62
Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	62
Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	62
Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1.....	62
Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2.....	62
Verifiche generali.....	62
Parete Fondazione - Piano testa pareti_2.....	62
Caratteristiche dei materiali.....	63
Livelli significativi.....	63
Verifiche nei nodi.....	63
Sezioni rettangolari.....	63
Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	63
Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2.....	64
Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	64
Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5.....	64
Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1.....	64
Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2.....	64
Verifiche generali.....	64
5.2 Verifiche piastre C.A.....	64
Platea a "Fondazione".....	64
Caratteristiche dei materiali.....	65
Sistema di riferimento e direzioni di armatura.....	65
Verifiche nei nodi.....	65
Verifiche SLU flessione nei nodi.....	65
Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi.....	65
Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi.....	66
Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi.....	66
Verifiche SLE fessurazione nei nodi.....	66
5.3 Verifiche superelementi aste acciaio laminate.....	66
Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 3, 5, 6.....	67
Caratteristiche del materiale.....	67
Caratteristiche geometriche.....	67

Caratteristiche della sezione.....	67
Verifiche di resistenza .....	67
Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18.....	67
Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18.....	67
Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	67
Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	67
Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	67
Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	67
Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	67
Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	67
Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	67
Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	67
Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	67
Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	68
Verifiche ad instabilità.....	68
Caratteristiche iniziali .....	68
Dati per instabilità attorno a x.....	68
Dati per instabilità attorno a y.....	68
Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18.....	68
Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994 .....	68
Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994.....	68
Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18 .....	68
Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18.....	68
Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18.....	68
Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18.....	68
Verifiche a deformabilità .....	68
Frecce lungo X.....	68
Frecce lungo Y.....	68
Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 4, 1, 2.....	68
Caratteristiche del materiale .....	68
Caratteristiche geometriche.....	68
Caratteristiche della sezione.....	68
Verifiche di resistenza .....	68
Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18.....	68
Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18.....	69
Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	69
Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	69
Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	69
Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18 .....	69
Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	69
Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	69
Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	69
Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	69
Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18.....	69
Verifiche ad instabilità.....	69
Caratteristiche iniziali .....	69
Dati per instabilità attorno a x.....	69
Dati per instabilità attorno a y.....	69
Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18.....	69
Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994.....	69
Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994.....	69
Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994 .....	69
Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994.....	69
Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18 .....	69
Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18.....	69
Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18.....	69
Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18.....	69
Verifiche a deformabilità .....	70
Frecce lungo X.....	70
Frecce lungo Y.....	70

# 1 Descrizione del software

## Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

## Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzate con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche. - Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento. - Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

## Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2. Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione. Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8. I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro. Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione. A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

## Verifiche delle membrature in acciaio

Le verifiche delle membrature in acciaio (solo per utenti Sismicad acciaio) possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o Eurocodice 3. Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità. Queste ultime possono interessare superelementi cioè membrature composte di più aste. Le verifiche tengono conto, ove richiesto, della distinzione delle condizioni di carico in normali o eccezionali (I e II) previste dalle normative adottate.

# 2 Dati generali DB

## 2.1 Materiali

### 2.1.1 Materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C32/40	400	336428	Default (152921.72)	0.1	0.0025	0.00001

### 2.1.2 Curve di materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Curva:** curva caratteristica.

**Reaz.traz.:** reagisce a trazione.

**Comp.frag.:** ha comportamento fragile.

**E.compr.:** modulo di elasticità a compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.compr.:** incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsEc:** ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsUc:** ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

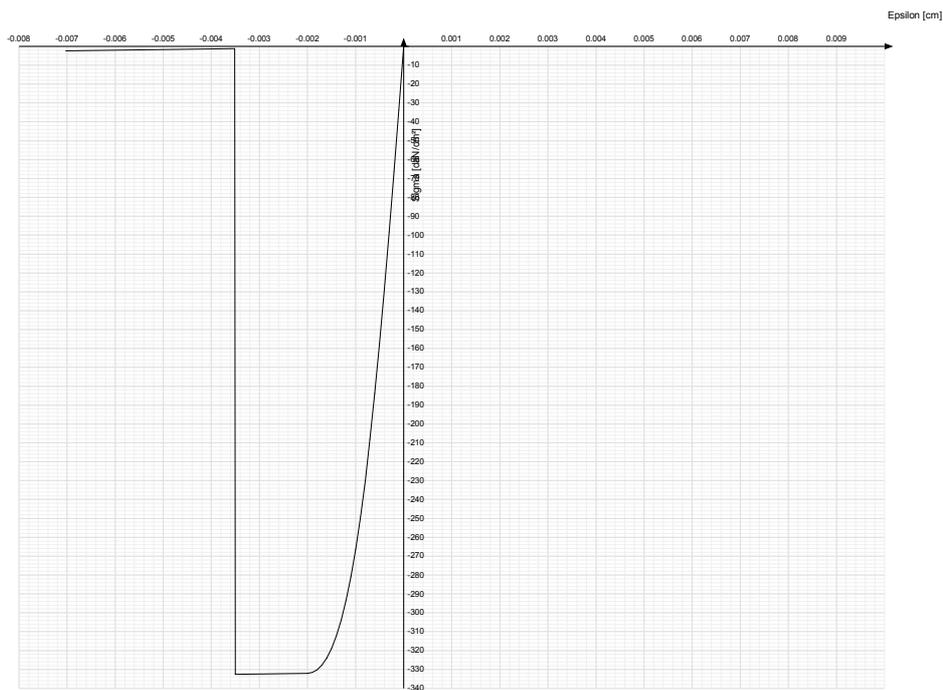
**E.traz.:** modulo di elasticità a trazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.traz.:** incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

**EpsEt:** ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

**EpsUt:** ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C32/40	No	Si	336427.78	0.001	-0.002	-0.0035	336427.78	0.001	0.0000645	0.0000709



### 2.1.3 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σamm.:** tensione ammissibile. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	v	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
FeB 44 k aderenza migliorata	4300	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

## 2.1.4 Acciai

### 2.1.4.1 Proprietà acciai base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	E	G	v	γ	α
S235	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

### 2.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10011

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy(s<=40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Prosp. Omega:** prospetto per coefficienti Omega.

**σ amm.(s<=40 mm):** σ ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σ amm.(s>40 mm):** σ ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd(s<=40 mm):** resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd(s>40 mm):** resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)	Prosp. Omega	σ amm.(s<=40 mm)	σ amm.(s>40 mm)	fd(s<=40 mm)	fd(s>40 mm)
S235	FE360	2350	2150	3600	3400	II	1600	1400	2350	2100

### 2.1.4.3 Proprietà acciai CNR 10022

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy:** resistenza di snervamento fy. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu:** resistenza di rottura fu. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd:** resistenza di progetto fd. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Prospetto omega sag.fr.(s<3mm):** prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

**Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm):** prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

**Prospetti σ crit. Eulero:** prospetti σ critiche euleriane.

Descrizione	Tipo	fy	fu	fd	Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)	Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)	Prospetti σ crit. Eulero
S235	FE360	2350	3600	2350	b	c	I

### 2.1.4.4 Proprietà acciai EC3

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy(s<=40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

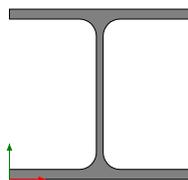
Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S235	S235	2350	2150	3600	3600

## 2.2 Sezioni

### 2.2.1 Sezioni in acciaio

#### 2.2.1.1 Profili singoli in acciaio

##### 2.2.1.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**b:** larghezza dell'ala. [mm]

**h:** altezza del profilo. [mm]

**s:** spessore dell'anima. [mm]

**t:** spessore delle ali. [mm]

**r:** raggio del raccordo ala-anima. [mm]

**f:** truschino. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f
HEA160	906.1	2400	858	16747032	6156152	87408	160	152	6	9	15	88

### 2.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

#### 2.2.1.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]

**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**α X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
HEA160	8	7.6	38.82	1674.7	615.62	0	1674.7	615.62	0	8.74

**2.2.1.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio**

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wm:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm<sup>3</sup>]

**Wn:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
HEA160	6.57	3.98	6.57	3.98	122.71	58.84	220.36	76.95	220.36	76.95	245.43	117.67

**2.2.1.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio**

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Atx:** area a taglio lungo x. [cm<sup>2</sup>]

**Aty:** area a taglio lungo y. [cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Atx	Aty
HEA160	28.8	9.12

**2.3 Terreni**

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Natura geologica:** natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

**Coesione (c):** coesione efficace del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata (Cu):** coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Angolo di attrito interno φ:** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**Angolo di attrito di interfaccia δ:** angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cl. [deg]

**Coeff. α di adesione della coesione (0;1):** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cl. compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

**Coeff. di spinta K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**γ naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**γ saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Qualità roccia RQD (0;1):** rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno φ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Gello - AL	Generico	0.12	0.76	24	16	0.75	0.59	0.00193	0.00203	4000	0.46	0
Gello - LA	Generico	0.12	0.74	22	14	0.75	0.63	0.00204	0.00214	2315	0.46	0

# 3 Dati di definizione

## 3.1 Preferenze commessa

### 3.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	3 - Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	
Vn	100	
Classe d'uso	IV	
Vr	200	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Considera sisma Z	Solo se Ag >= 0.15 g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Pistoia, Fornace; Latitudine ED50 43,9601° (43° 57' 36''); Longitudine ED50 10,8837° (10° 53' 1''); Altitudine s.l.m. 153,24 m.	
Categoria del suolo	Altro - Parametri da analisi di risposta sismica locale	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°	
Ss orizzontale SLO	2.178	
Tb orizzontale SLO	0.11	[s]
Tc orizzontale SLO	0.168	[s]
Td orizzontale SLO	2.015	[s]
Ss orizzontale SLD	2.622	
Tb orizzontale SLD	0.117	[s]
Tc orizzontale SLD	0.133	[s]
Td orizzontale SLD	2.108	[s]
Ss orizzontale SLV	2.395	
Tb orizzontale SLV	0.158	[s]
Tc orizzontale SLV	0.174	[s]
Td orizzontale SLV	2.704	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	120.43	
Ag/g SLO	0.1037	
Fo SLO	2.421	
Tc* SLO	0.27	[s]
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	201	
Ag/g SLD	0.127	
Fo SLD	2.412	
Tc* SLD	0.278	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	1898.24	
Ag/g SLV	0.2759	
Fo SLV	2.402	
Tc* SLV	0.31	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	No	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	200	[cm]
T1,x	0.12277	[s]
T1,y	0.07088	[s]
λ SLO,x	1	
λ SLO,y	1	
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Numero modi	15	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	

### 3.1.2 Torsione accidentale NTC 08/NTC 18

Quota: Livello o falda a cui si riferisce l'eccentricità.

Eccentricità X: Eccentricità X per sisma Y attribuita alla quota. [cm]

Eccentricità Y: Eccentricità Y per sisma X attribuita alla quota. [cm]

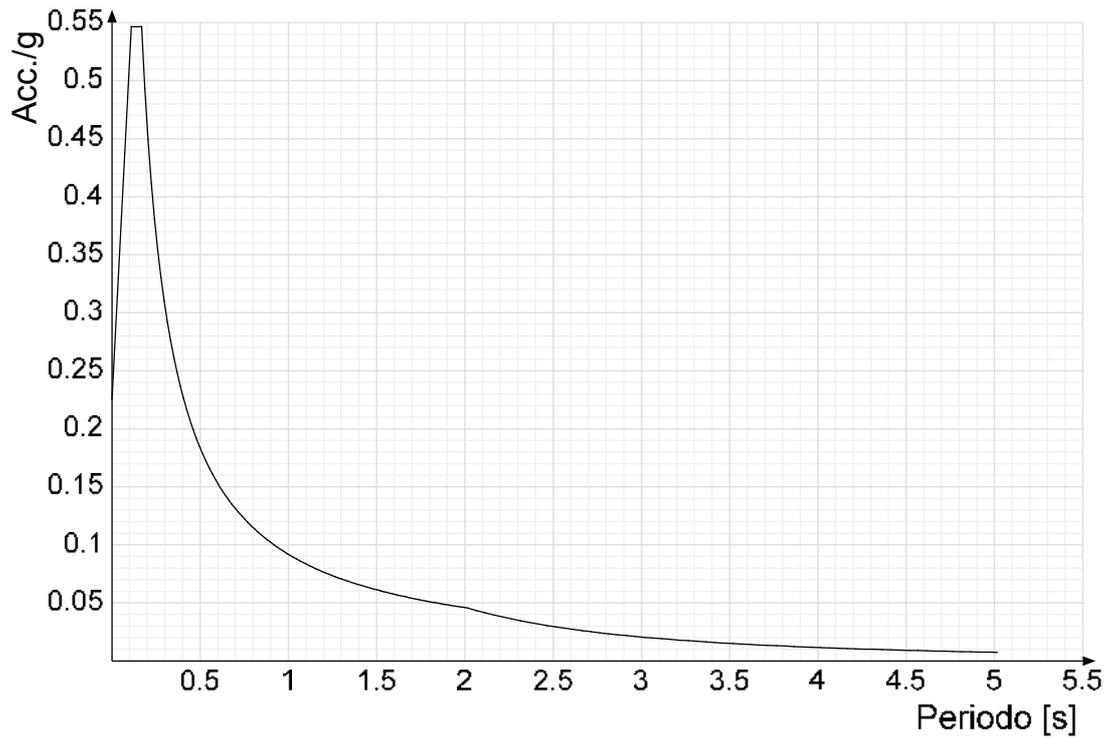
Quota	Eccentricità X	Eccentricità Y
Fondazione	21	37
Piano terreno	0	0
Piano testa pareti	0	0

### 3.1.3 Spettri D.M. 17-01-18

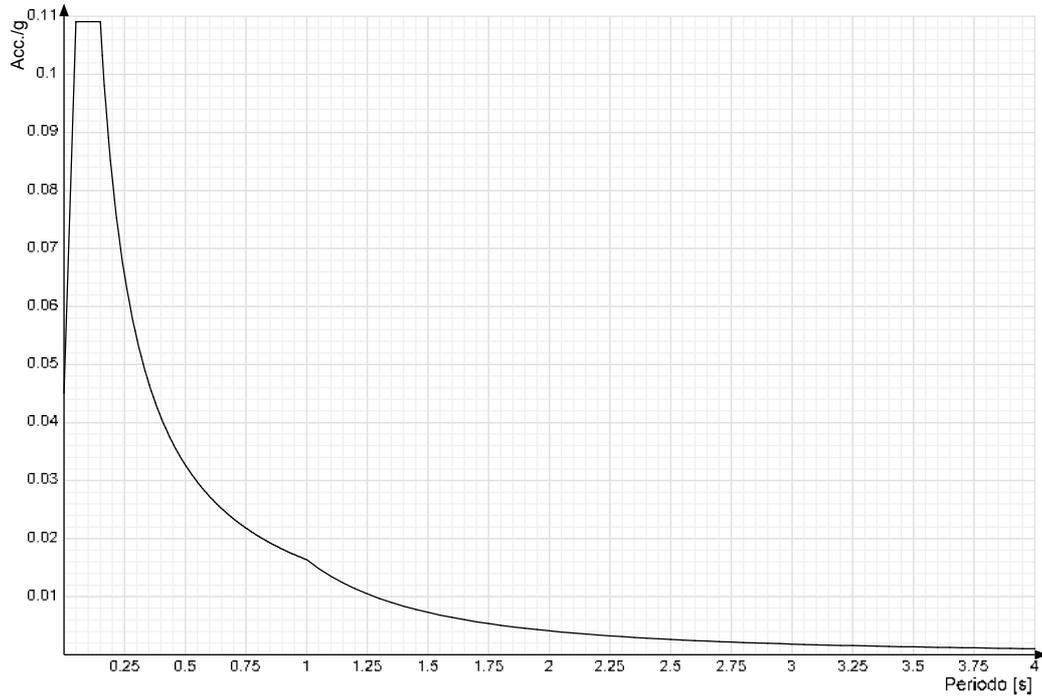
*Acc./g*: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

*Periodo*: Periodo di vibrazione.

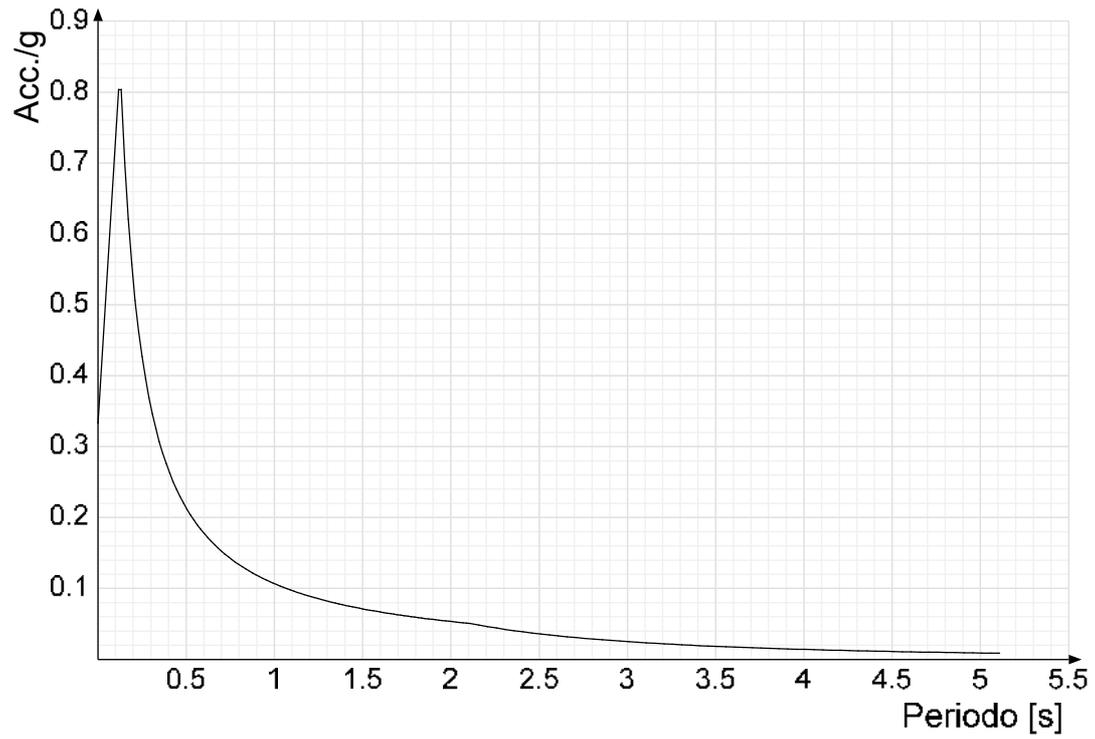
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



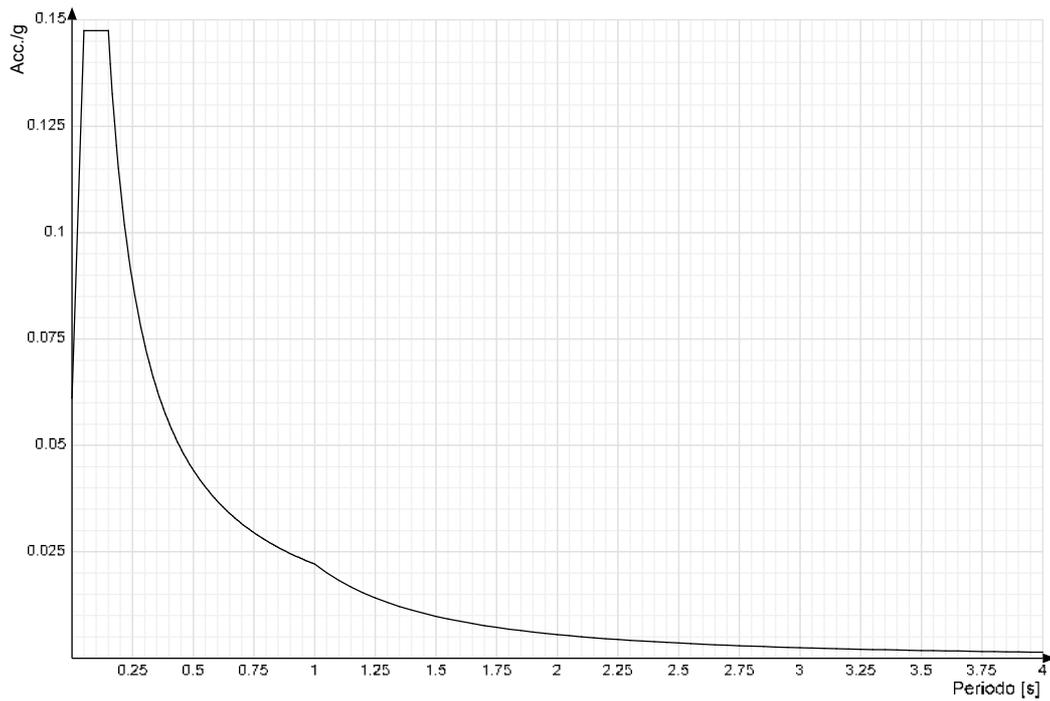
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



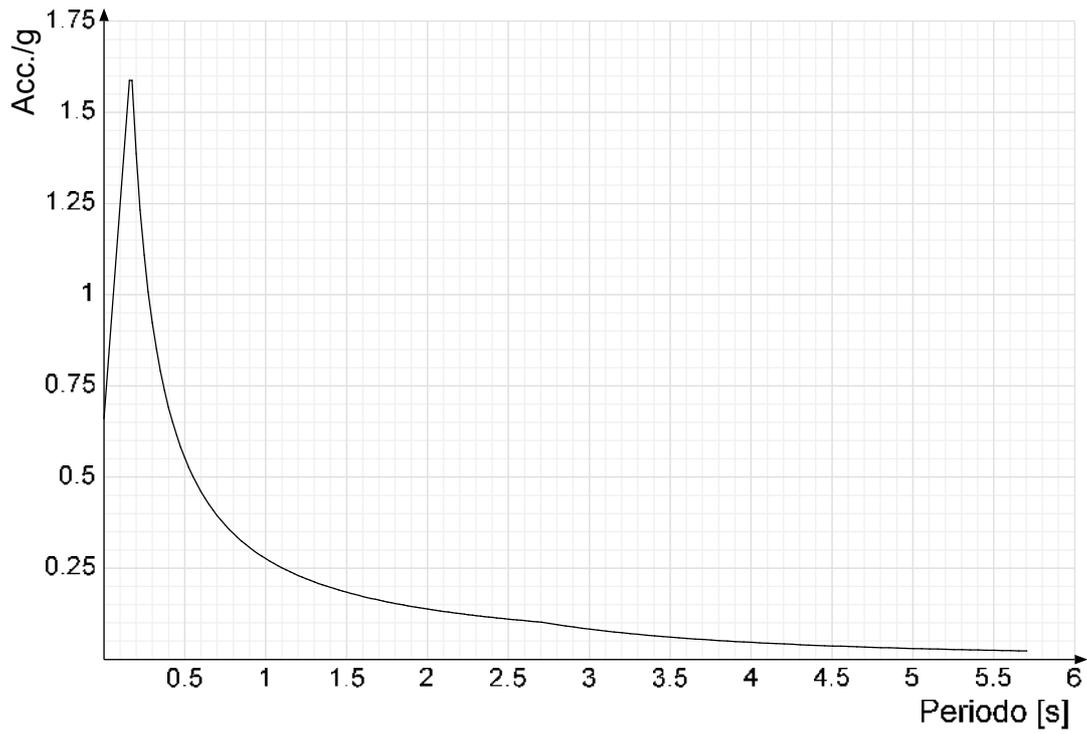
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



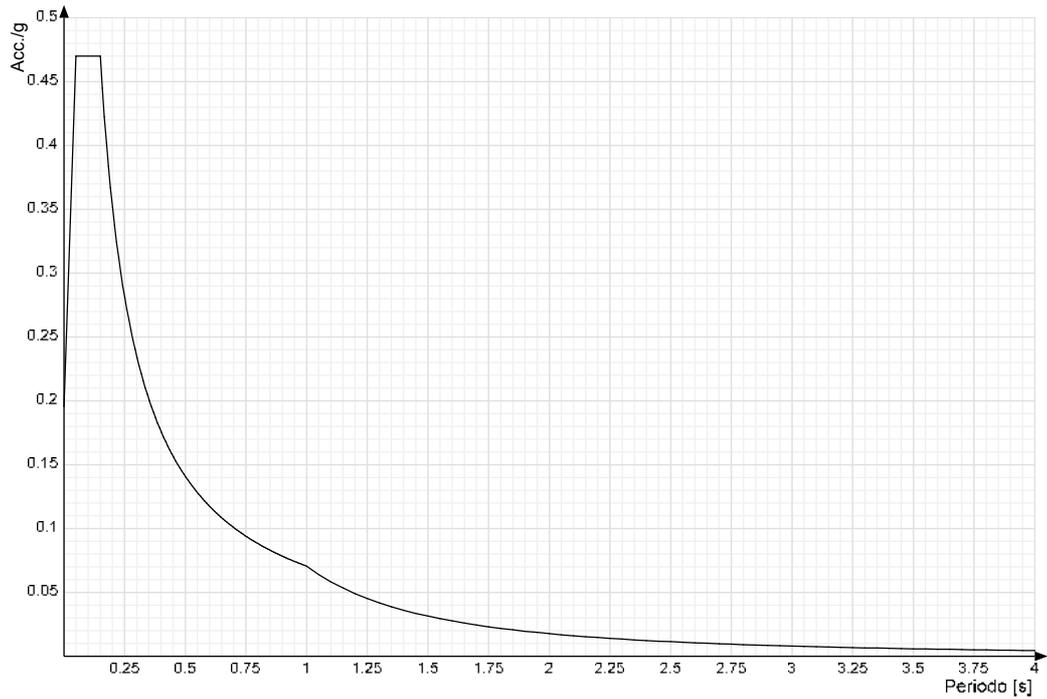
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



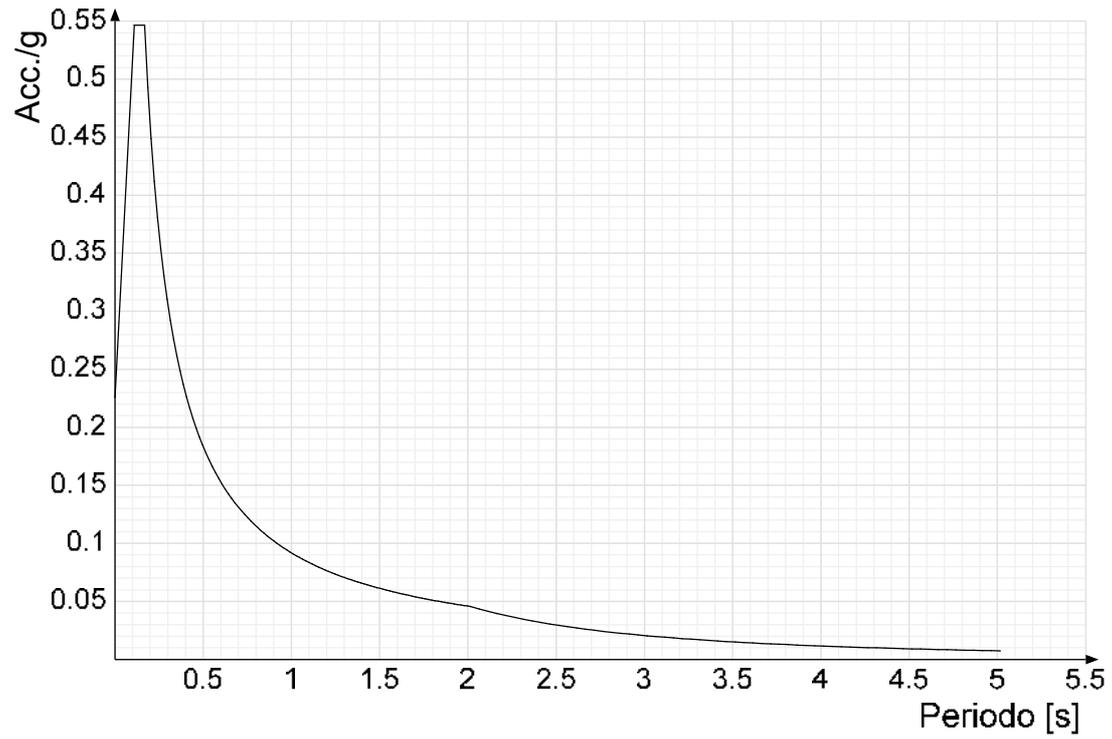
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**



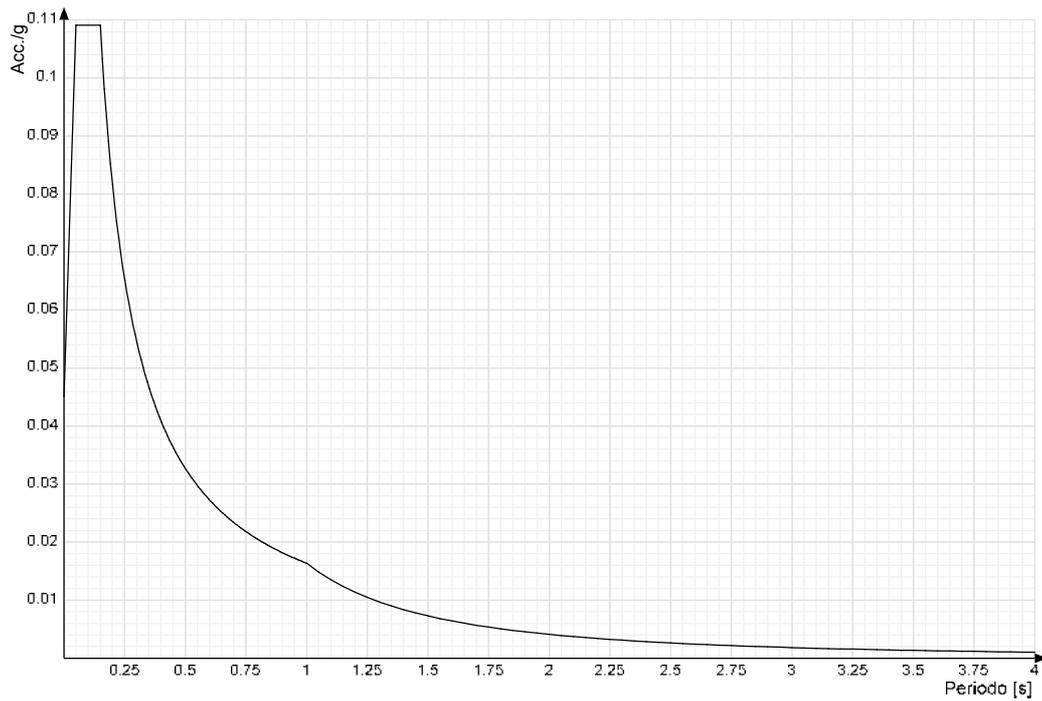
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**



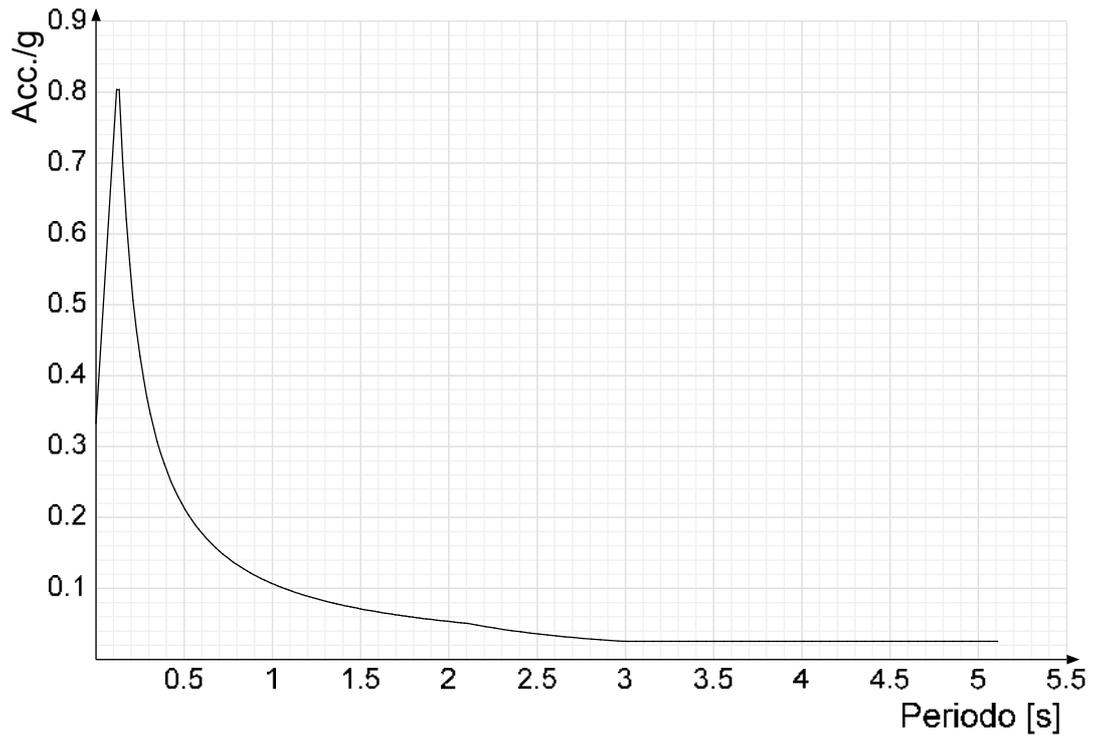
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4**



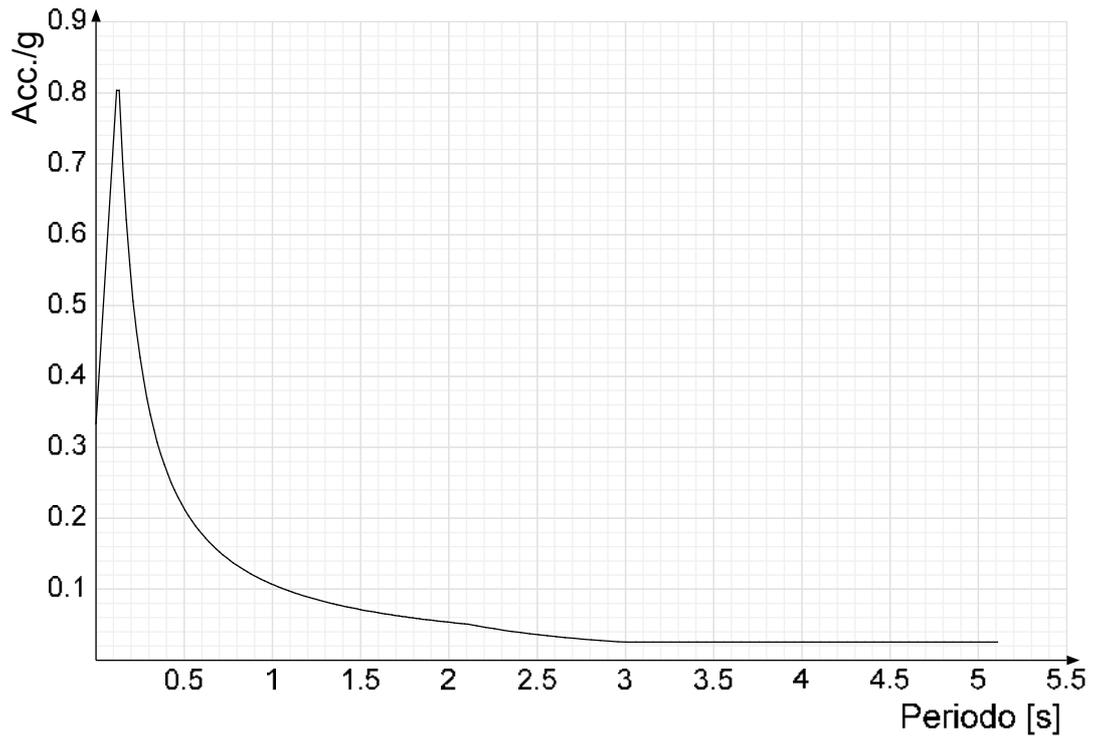
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4**



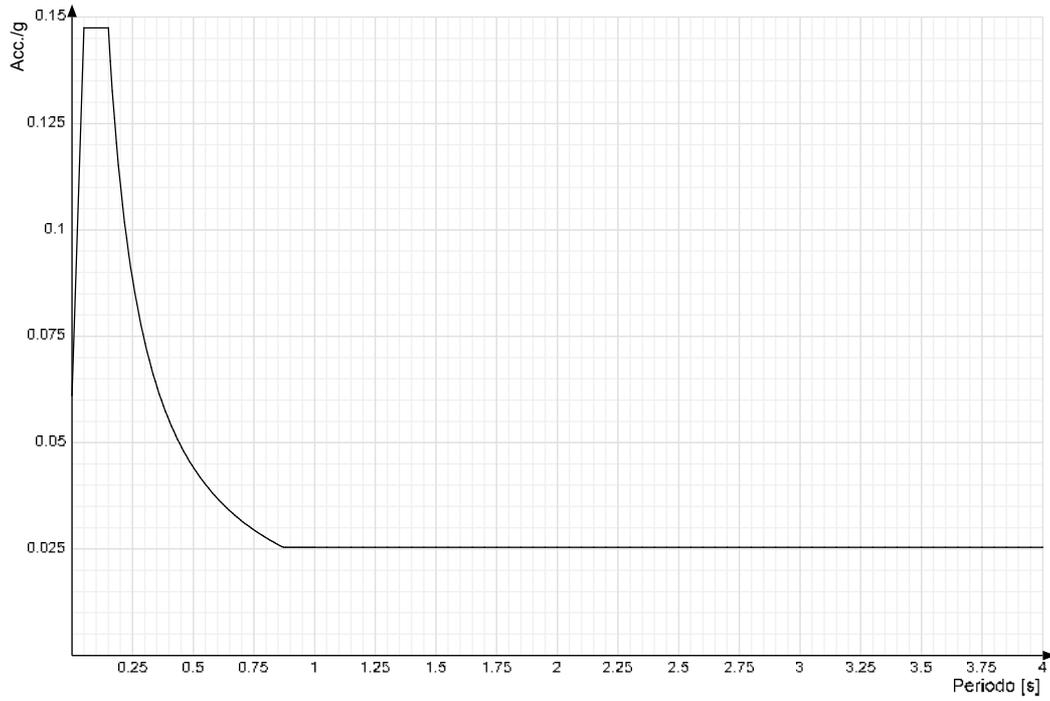
## Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5



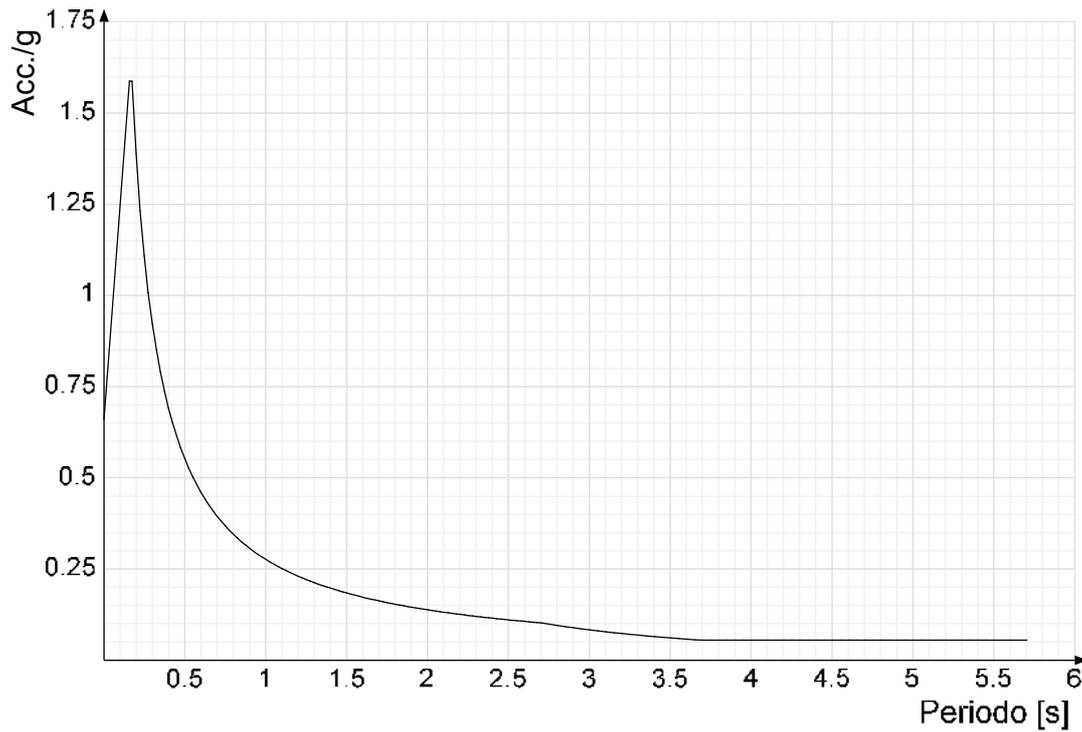
## Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5

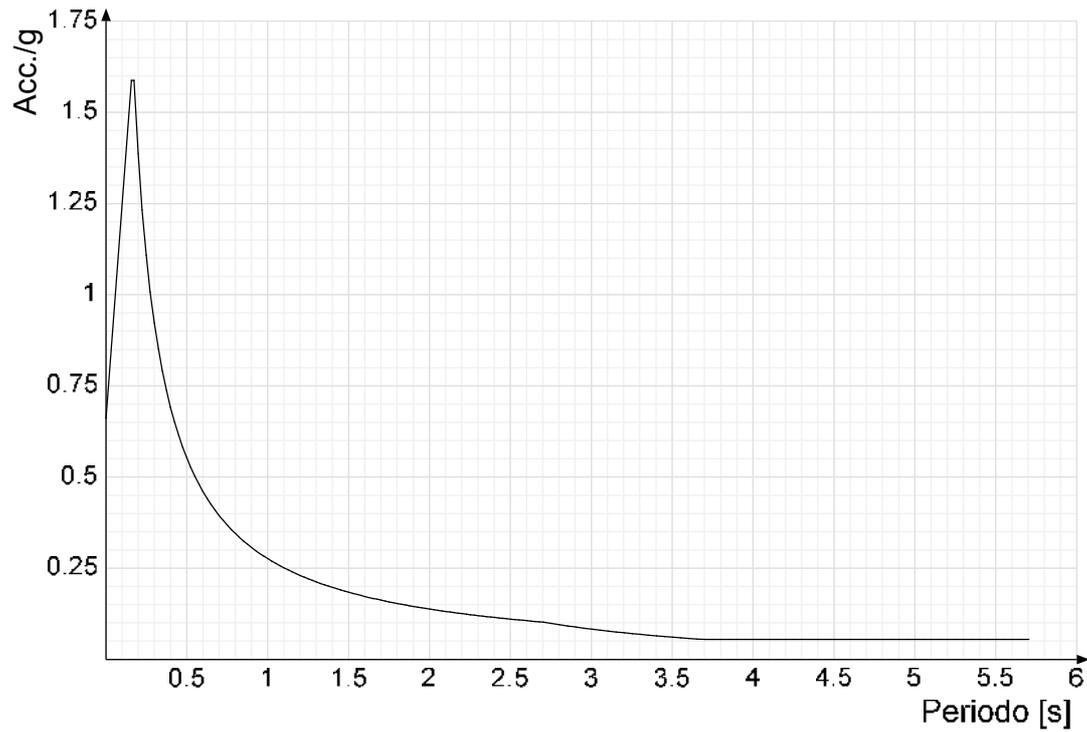
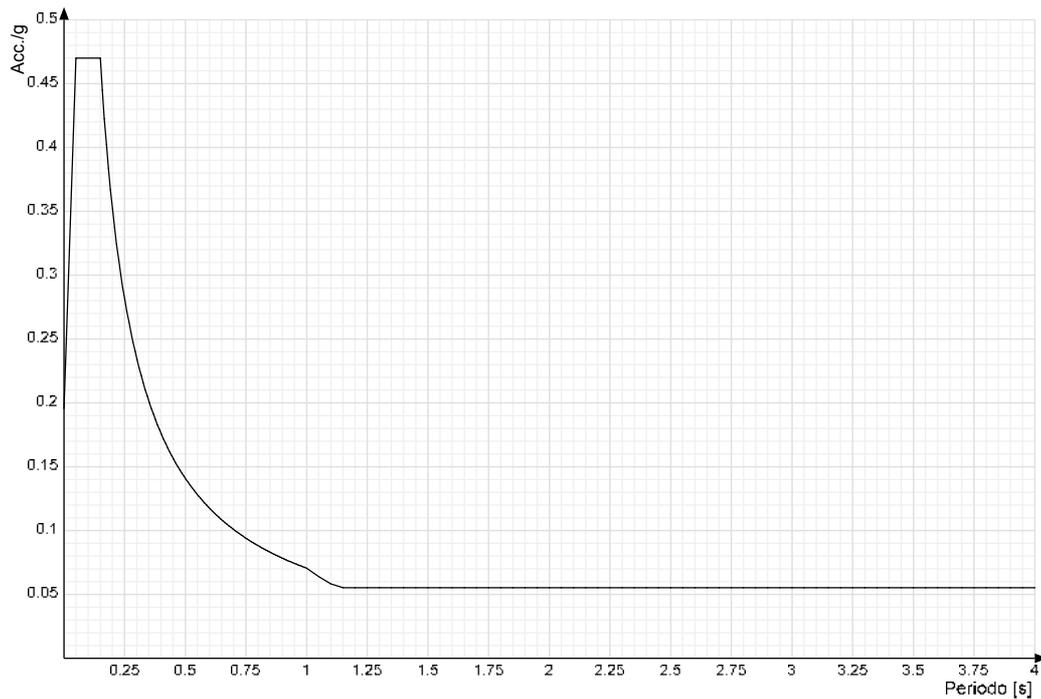


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5**

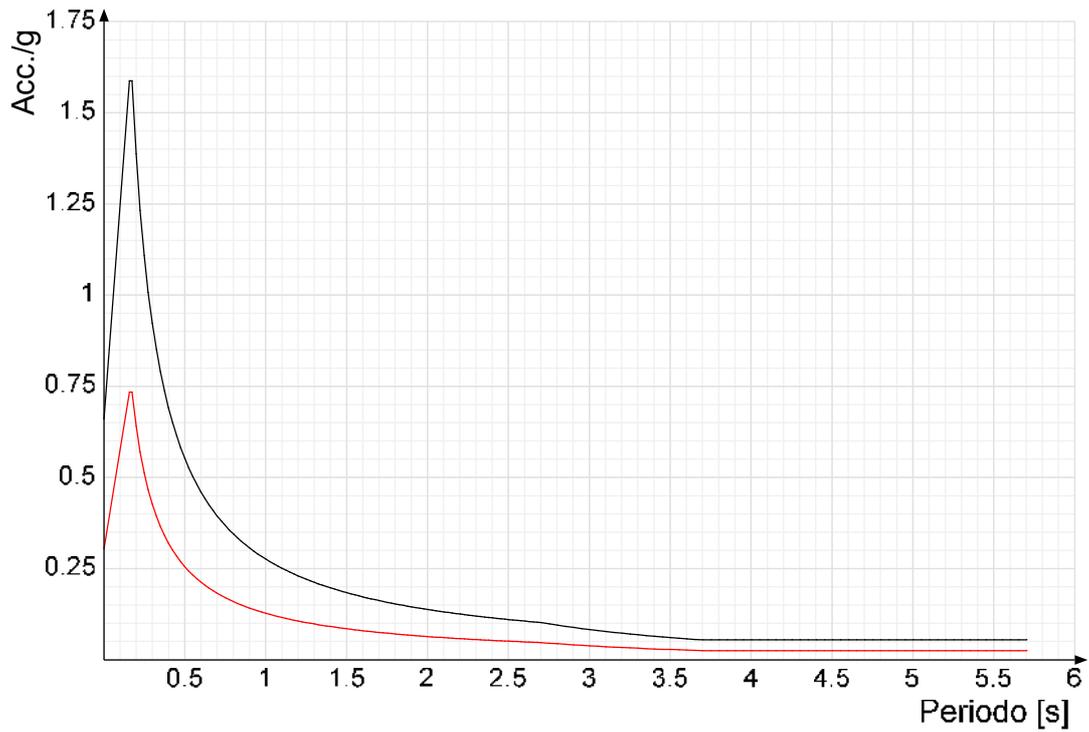


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**

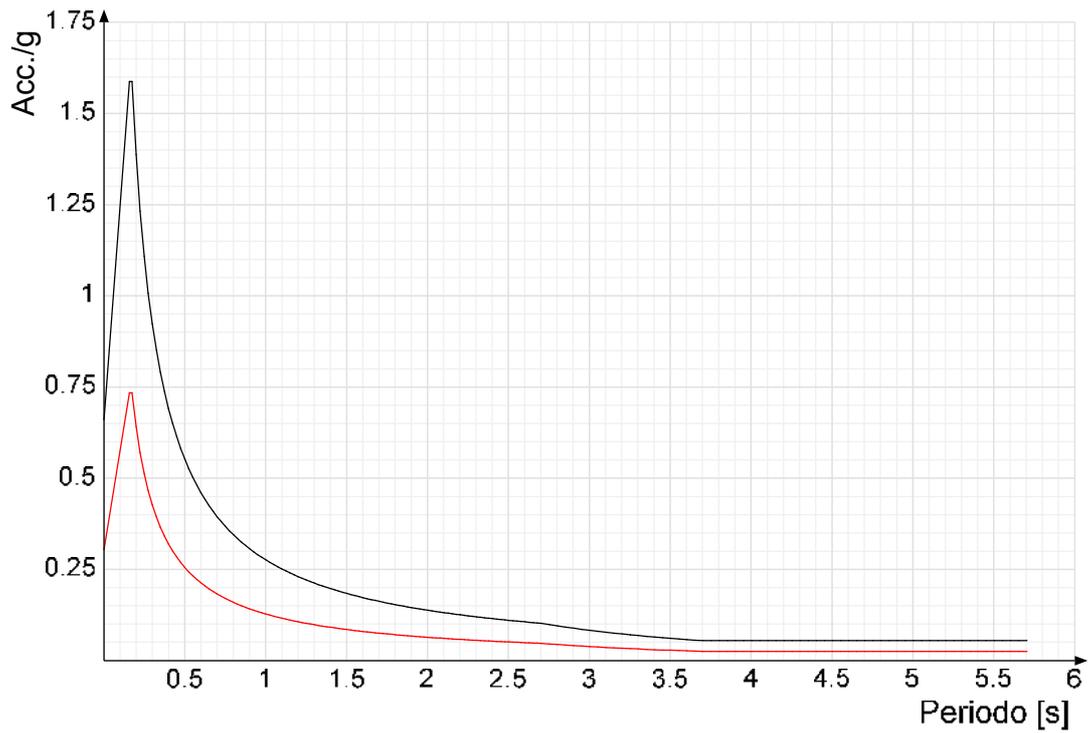


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5****Confronti spettri SLV-SLD**

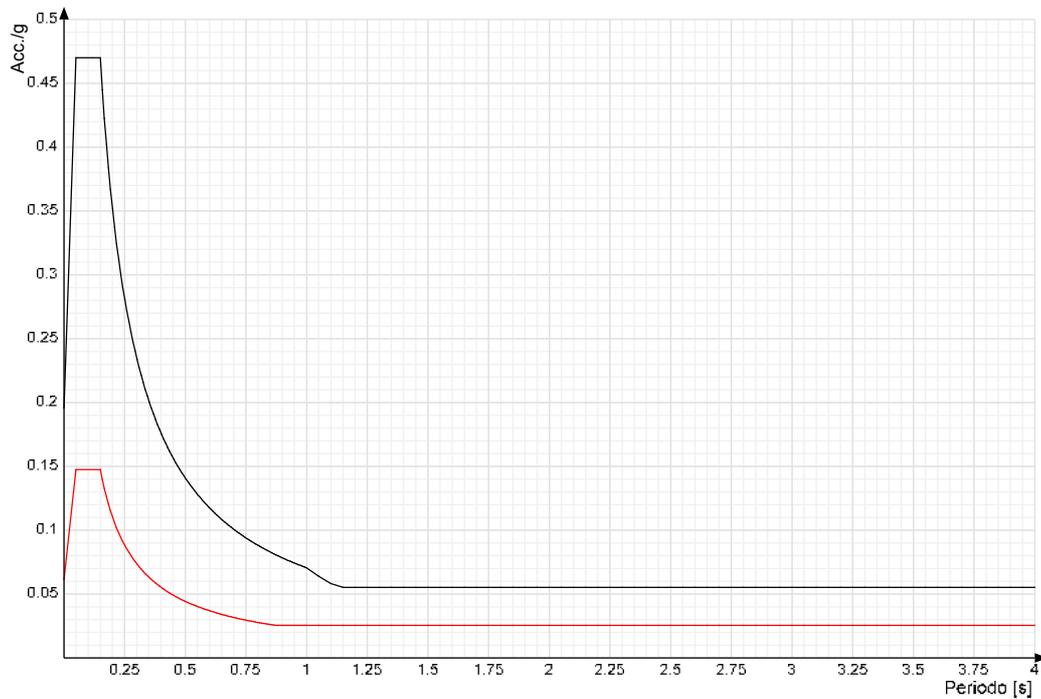
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



### 3.1.4 Preferenze di verifica

#### 3.1.4.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica

D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Cemento armato

Preferenze comuni di verifica C.A. D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Legno

Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Acciaio

Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Alluminio

Preferenze di verifica alluminio EC9

Pannelli in gessofibra

Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

#### 3.1.4.2 Normativa di verifica C.A.

$\gamma_s$  (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)

1.15

$\gamma_c$  (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)

1.5

Limite  $\sigma_c/f_{ck}$  in combinazione rara

0.6

Limite  $\sigma_c/f_{ck}$  in combinazione quasi permanente

0.45

Limite  $\sigma_s/f_{yk}$  in combinazione rara

0.8

Coefficiente di riduzione della  $\tau$  per cattiva aderenza

0.7

Dimensione limite fessure  $w_1$  §4.1.2.2.4

0.02

[cm]

Dimensione limite fessure  $w_2$  §4.1.2.2.4

0.03

[cm]

Dimensione limite fessure  $w_3$  §4.1.2.2.4

0.04

[cm]

Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore  $q$

No

Copriferro secondo EC2

No

$\alpha_{cc}$  elementi nuovi nelle combinazioni sismiche

0.85

$\alpha_{cc}$  elementi esistenti

0.85

#### 3.1.4.3 Normativa di verifica legno

$\gamma$  combinazioni fondamentali massiccio

1.5

$\gamma$  combinazioni fondamentali lamellare

1.45

$\gamma$  combinazioni fondamentali unioni

1.5

$\gamma$  combinazioni eccezionali

1

$\gamma$  combinazioni esercizio

1

Kmod durata istantaneo, classe 1

1.1

Kmod durata istantaneo, classe 2

1.1

Kmod durata istantaneo, classe 3

0.9

Kmod durata breve, classe 1

0.9

Kmod durata breve, classe 2

0.9

Kmod durata breve, classe 3

0.7

Kmod durata media, classe 1

0.8

Kmod durata media, classe 2

0.8

Kmod durata media, classe 3

0.65

Kmod durata lunga, classe 1

0.7

Kmod durata lunga, classe 2

0.7

Kmod durata lunga, classe 3

0.55

Kmod durata permanente, classe 1

0.6

Kmod durata permanente, classe 2

0.6

Kmod durata permanente, classe 3

0.5

Kdef classe 1

0.6

Kdef classe 2

0.8

Kdef classe 3

2

#### 3.1.4.4 Normativa di verifica acciaio

$\gamma_{m0}$

1.05

$\gamma_{m1}$

1.05

$\gamma_{m2}$

1.25

Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale

0.7

Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per M<sub>cr</sub>

automatico

Coefficienti  $\alpha$ ,  $\beta$  per flessione deviata

unitari

Verifica semplificata conservativa

si

L/e<sub>0</sub> iniziale per profili accoppiati compressi

500

Metodo semplificato formula (4.2.82)

si

Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5

si

Applica Nota 1 del prospetto 6.2

si

Riduzione  $f_y$  per tubi tondi di classe 4

no

Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si	
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333	
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002	
Considera taglio resistente estremità sagomati	no	
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	no	

### 3.1.5 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	80	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	80	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	AspenTech MA57	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidità molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Deformata cubica	

### 3.1.6 Moltiplicatori inerziali

**Tipologia:** tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

**J2:** moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

**J3:** moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

**Jt:** moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

**A:** moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

**A2:** moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

**A3:** moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

**Conci rigidi:** fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	1
Pilastrino C.A.	1	1	0.01	1	1	1	1
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	1
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

### 3.1.7 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante
Tolleranza iterazione	0.0001
Numero massimo iterazioni	50

### 3.1.8 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]

### 3.1.9 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	2.45	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	1	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	1	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Terzaghi	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Gello - AL	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm <sup>3</sup> ]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6.15	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	si	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]

Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	si	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	
Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	
Esegui verifica a liquefazione	no	
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)	
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3	
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1	

### 3.1.10 Preferenze progetto muratura

Forza minima aggancio al piano (default)	0	[daN/cm]
Denominatore per momento ortogonale (default)	8	
Minima resistenza trazione travi (default)	30000	[daN]
Angolo cuneo verifica ribaltamento (default)	30	[deg]
Considera $d = 0.8 \cdot h$ nei maschi senza fibre compresse	si	
Verifica pressoflessione deviata	No	
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	Si	
N = 0 per verifica fessurazione diagonale elementi esistenti in D.M. 17-01-2018	No	
Resistenza a pressoflessione FRCM	Secondo CNR-DT 215	
Considera rinforzi FRP/FRCM anche per combinazioni non sismiche	No	

## 3.2 Azioni e carichi

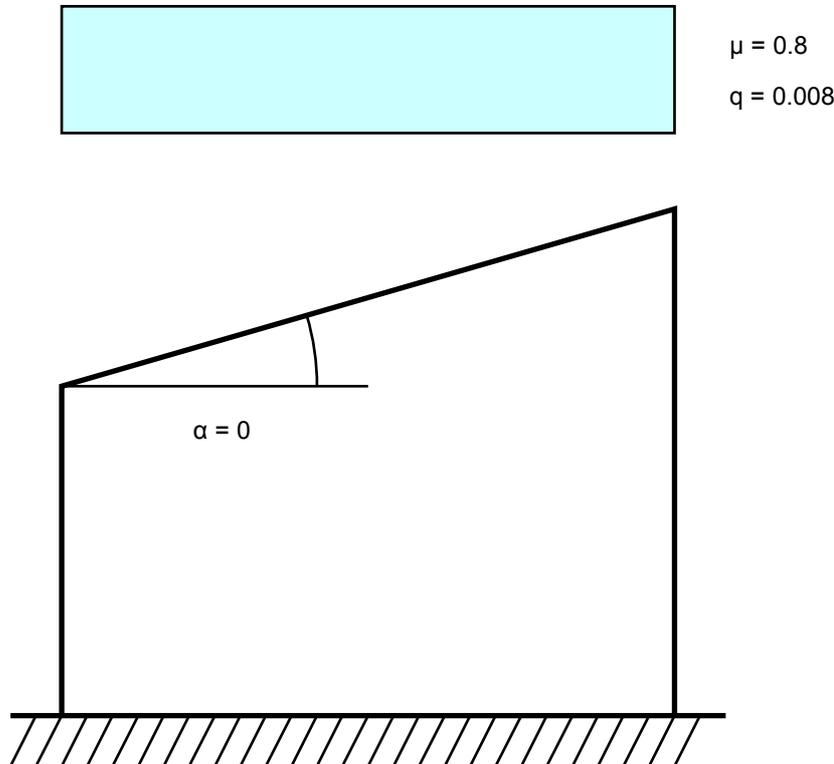
### 3.2.1 Azione della neve

Zona Zona II  
 Classe topografica Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi

Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	0.01	[daN/cm <sup>2</sup> ]

### Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

$\alpha$	0	[deg]
$\mu$	0.8	
q	0.008	[daN/cm <sup>2</sup> ]



### 3.2.2 Condizioni elementari di carico

- Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.
- Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.
- Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).
- $\psi_0$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_0$ . Il valore è adimensionale.
- $\psi_1$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_1$ . Il valore è adimensionale.
- $\psi_2$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_2$ . Il valore è adimensionale.

**Con segno:** describe se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Variabile E	Variabile E	Media	1	0.9	0.8	
Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 1	Media	1	1	1	
Spinta idrostatica 2	Spinta idrostatica 2	Media	1	1	1	
$\Delta T$	$\Delta T$	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Sisma X SLO	X SLO					
Sisma Y SLO	Y SLO					
Sisma Z SLO	Z SLO					
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO					
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO					
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO					
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO					
Rig. Ux	R Ux					
Rig. Uy	R Uy					
Rig. Rz	R Rz					

### 3.2.3 Combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanenti portati

**Variabile E:** Variabile E

**Spinta idrostatica 1:** Spinta idrostatica 1

**Spinta idrostatica 2:** Spinta idrostatica 2

**$\Delta T$ :**  $\Delta T$

**X SLO:** Sisma X SLO

**Y SLO:** Sisma Y SLO

**Z SLO:** Sisma Z SLO

**EY SLO:** Eccentricità Y per sisma X SLO

**EX SLO:** Eccentricità X per sisma Y SLO

**Tr x SLO:** Terreno sisma X SLO

**Tr y SLO:** Terreno sisma Y SLO

**Tr z SLO:** Terreno sisma Z SLO

**X SLD:** Sisma X SLD

**Y SLD:** Sisma Y SLD

**Z SLD:** Sisma Z SLD

**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD

**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD

**Tr x SLD:** Terreno sisma X SLD

**Tr y SLD:** Terreno sisma Y SLD

**Tr z SLD:** Terreno sisma Z SLD

**X SLV:** Sisma X SLV

**Y SLV:** Sisma Y SLV

**Z SLV:** Sisma Z SLV

**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV

**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV

**Tr x SLV:** Terreno sisma X SLV

**Tr y SLV:** Terreno sisma Y SLV

**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV

**R Ux:** Rig. Ux

**R Uy:** Rig. Uy

**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

#### Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	$\Delta T$
1	SLU 1	1	0.8	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0.8	0	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0.8	0	1.5	0	0
4	SLU 4	1	0.8	1.5	0	1.5	0
5	SLU 5	1	0.8	1.5	1.5	0	0
6	SLU 6	1	0.8	1.5	0	0	0
7	SLU 7	1	1.5	0	0	0	0
8	SLU 8	1	1.5	0	0	1.5	0
9	SLU 9	1	1.5	0	1.5	0	0
10	SLU 10	1	1.5	1.5	0	1.5	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT
11	SLU 11	1	1.5	1.5	1.5	0	0
12	SLU 12	1	1.5	1.5	0	0	0
13	SLU 13	1.3	0.8	0	0	0	0
14	SLU 14	1.3	0.8	0	0	1.5	0
15	SLU 15	1.3	0.8	0	1.5	0	0
16	SLU 16	1.3	0.8	1.5	0	1.5	0
17	SLU 17	1.3	0.8	1.5	1.5	0	0
18	SLU 18	1.3	0.8	1.5	0	0	0
19	SLU 19	1.3	1.5	0	0	0	0
20	SLU 20	1.3	1.5	0	0	1.5	0
21	SLU 21	1.3	1.5	0	1.5	0	0
22	SLU 22	1.3	1.5	1.5	0	1.5	0
23	SLU 23	1.3	1.5	1.5	1.5	0	0
24	SLU 24	1.3	1.5	1.5	0	0	0

**Famiglia SLE rara**

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	1	0	1	0
5	SLE RA 5	1	1	1	1	0	0
6	SLE RA 6	1	1	1	1	0	0

**Famiglia SLE frequente**

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE FR 3	1	1	0	1	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.8	0	1	0
5	SLE FR 5	1	1	0.8	1	0	0
6	SLE FR 6	1	1	0.9	0	0	0

**Famiglia SLE quasi permanente**

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE QP 3	1	1	0	1	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0.8	0	0	0
5	SLE QP 5	1	1	0.8	0	1	0
6	SLE QP 6	1	1	0.8	1	0	0

**Famiglia SLU eccezionale**

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT
------	------------	------	-------	-------------	----------------------	----------------------	----

**Famiglia SLO**

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT	X SLO
1	SLO 1	1	1	0.8	0	1	0	-1
2	SLO 2	1	1	0.8	0	1	0	-1
3	SLO 3	1	1	0.8	0	1	0	-1
4	SLO 4	1	1	0.8	0	1	0	-1
5	SLO 5	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
6	SLO 6	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
7	SLO 7	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
8	SLO 8	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
9	SLO 9	1	1	0.8	0	1	0	0.3
10	SLO 10	1	1	0.8	0	1	0	0.3
11	SLO 11	1	1	0.8	0	1	0	0.3
12	SLO 12	1	1	0.8	0	1	0	0.3
13	SLO 13	1	1	0.8	0	1	0	1
14	SLO 14	1	1	0.8	0	1	0	1
15	SLO 15	1	1	0.8	0	1	0	1
16	SLO 16	1	1	0.8	0	1	0	1
17	SLO 17	1	1	0.8	1	0	0	-1
18	SLO 18	1	1	0.8	1	0	0	-1
19	SLO 19	1	1	0.8	1	0	0	-1
20	SLO 20	1	1	0.8	1	0	0	-1
21	SLO 21	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
22	SLO 22	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
23	SLO 23	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
24	SLO 24	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
25	SLO 25	1	1	0.8	1	0	0	0.3
26	SLO 26	1	1	0.8	1	0	0	0.3
27	SLO 27	1	1	0.8	1	0	0	0.3
28	SLO 28	1	1	0.8	1	0	0	0.3
29	SLO 29	1	1	0.8	1	0	0	1
30	SLO 30	1	1	0.8	1	0	0	1
31	SLO 31	1	1	0.8	1	0	0	1
32	SLO 32	1	1	0.8	1	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
14	SLO 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLO 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLO 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLO 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLO 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLO 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLO 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLO 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLO 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLO 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLO 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLO 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLO 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLO 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLO 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLO 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLO 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

**Famiglia SLD**

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT	X SLD
1	SLD 1	1	1	0.8	0	1	0	-1
2	SLD 2	1	1	0.8	0	1	0	-1
3	SLD 3	1	1	0.8	0	1	0	-1
4	SLD 4	1	1	0.8	0	1	0	-1
5	SLD 5	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
6	SLD 6	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
7	SLD 7	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
8	SLD 8	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
9	SLD 9	1	1	0.8	0	1	0	0.3
10	SLD 10	1	1	0.8	0	1	0	0.3
11	SLD 11	1	1	0.8	0	1	0	0.3
12	SLD 12	1	1	0.8	0	1	0	0.3
13	SLD 13	1	1	0.8	0	1	0	1
14	SLD 14	1	1	0.8	0	1	0	1
15	SLD 15	1	1	0.8	0	1	0	1
16	SLD 16	1	1	0.8	0	1	0	1
17	SLD 17	1	1	0.8	1	0	0	-1
18	SLD 18	1	1	0.8	1	0	0	-1
19	SLD 19	1	1	0.8	1	0	0	-1
20	SLD 20	1	1	0.8	1	0	0	-1
21	SLD 21	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
22	SLD 22	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
23	SLD 23	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
24	SLD 24	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
25	SLD 25	1	1	0.8	1	0	0	0.3
26	SLD 26	1	1	0.8	1	0	0	0.3
27	SLD 27	1	1	0.8	1	0	0	0.3
28	SLD 28	1	1	0.8	1	0	0	0.3
29	SLD 29	1	1	0.8	1	0	0	1
30	SLD 30	1	1	0.8	1	0	0	1
31	SLD 31	1	1	0.8	1	0	0	1
32	SLD 32	1	1	0.8	1	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLD 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLD 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLD 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLD 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLD 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLD 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLD 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLD 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLD 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLD 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLD 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLD 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLD 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLD 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLD 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLD 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

**Famiglia SLV**

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT	X SLV
1	SLV 1	1	1	0.8	0	1	0	-1
2	SLV 2	1	1	0.8	0	1	0	-1
3	SLV 3	1	1	0.8	0	1	0	-1

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile E	Spinta idrostatica 1	Spinta idrostatica 2	ΔT	X SLV
4	SLV 4	1	1	0.8	0	1	0	-1
5	SLV 5	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0.8	0	1	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0.8	0	1	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0.8	0	1	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0.8	0	1	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0.8	0	1	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0.8	0	1	0	1
14	SLV 14	1	1	0.8	0	1	0	1
15	SLV 15	1	1	0.8	0	1	0	1
16	SLV 16	1	1	0.8	0	1	0	1
17	SLV 17	1	1	0.8	1	0	0	-1
18	SLV 18	1	1	0.8	1	0	0	-1
19	SLV 19	1	1	0.8	1	0	0	-1
20	SLV 20	1	1	0.8	1	0	0	-1
21	SLV 21	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
22	SLV 22	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
23	SLV 23	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
24	SLV 24	1	1	0.8	1	0	0	-0.3
25	SLV 25	1	1	0.8	1	0	0	0.3
26	SLV 26	1	1	0.8	1	0	0	0.3
27	SLV 27	1	1	0.8	1	0	0	0.3
28	SLV 28	1	1	0.8	1	0	0	0.3
29	SLV 29	1	1	0.8	1	0	0	1
30	SLV 30	1	1	0.8	1	0	0	1
31	SLV 31	1	1	0.8	1	0	0	1
32	SLV 32	1	1	0.8	1	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0
17	SLV 17	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
18	SLV 18	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
19	SLV 19	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
20	SLV 20	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
21	SLV 21	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
22	SLV 22	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
23	SLV 23	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
24	SLV 24	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
25	SLV 25	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
26	SLV 26	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
27	SLV 27	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
28	SLV 28	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
29	SLV 29	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
30	SLV 30	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
31	SLV 31	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
32	SLV 32	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

**Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano**

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

**3.2.4 Definizioni di carichi superficiali**

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Valore:** modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Applicazione:** modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
Carico mezzi su terreno	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabile E	0.2	Verticale
	Spinta idrostatica 1	0	Verticale
	Spinta idrostatica 2	0	Verticale
Carico grigliato	Pesi strutturali	0.01	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabile E	0.02	Verticale
	Spinta idrostatica 1	0	Verticale
	Spinta idrostatica 2	0	Verticale
Carico platea	Pesi strutturali	0.025	Verticale
	Permanenti portati	0	Verticale
	Variabile E	0.06	Verticale

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	<b>Descrizione</b>		
	Spinta idrostatica 1	-0.25	Verticale
	Spinta idrostatica 2	-0.45	Verticale

### 3.3 Quote

#### 3.3.1 Livelli

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al livello.

**Descrizione:** nome assegnato al livello.

**Quota:** quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

**Spessore:** spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0
L3	Piano testa pareti	200	0

#### 3.3.2 Tronchi

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al tronco.

**Descrizione:** nome assegnato al tronco.

**Quota 1:** riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota 2:** riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Piano testa pareti	Fondazione	Piano testa pareti
T2	Fondazione - Piano terreno	Fondazione	Piano terreno

### 3.4 Elementi di input

#### 3.4.1 Fili fissi

##### 3.4.1.1 Fili fissi di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto:** punto di inserimento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estradosso:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Angolo:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Tipo:** tipo di simbolo.

**T.c.:** testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	329.8	183.5	0	0	Angolo	1	L1	329.8	468.5	0	0	Angolo	2
L1	329.8	803.5	0	270	Angolo	3	L1	479.8	208.5	0	90	Croce	4
L1	479.8	253.5	0	90	Croce	5	L1	479.8	448.5	0	90	Croce	6
L1	479.8	493.5	0	90	Croce	7	L1	479.8	538.5	0	90	Croce	8
L1	479.8	733.5	0	90	Croce	9	L1	479.8	778.5	0	90	Croce	10
L1	629.8	183.5	0	90	Angolo	11	L1	629.8	468.5	0	90	Angolo	12
L1	629.8	803.5	0	180	Angolo	13							

#### 3.4.2 Travi in acciaio

##### 3.4.2.1 Travi in acciaio di piano

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare. L.: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovraresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sistema verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y									
HEA160	C	L2	479.8	253.5	479.8	448.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	0.3	
HEA160	C	L2	479.8	448.5	479.8	493.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L2	479.8	208.5	479.8	253.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L3	479.8	493.5	479.8	538.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L3	479.8	538.5	479.8	733.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	Svincolo: M2, M3	Svincolo: M2, M3	0.3	
HEA160	C	L3	479.8	733.5	479.8	778.5	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	

#### 3.4.3 Piastre C.A.

##### 3.4.3.1 Piastre C.A. di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**Punti:** punti di definizione in pianta.

**I.:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.sup.:** riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**P.sup.:** peso per unità di superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Fond.:** riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z.	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
L1	50	1	604.8	123.5	0	C32/40	Carico platea			0	No	0.125		
		2	689.8	123.5										
		3	689.8	863.5										
		4	604.8	863.5										
L1	50	1	269.8	123.5	0	C32/40	Carico platea			0	No	0.125		
		2	354.8	123.5										
		3	354.8	863.5										
		4	269.8	863.5										
L1	50	1	354.8	863.5	0	C32/40	Carico platea			0	No	0.125		
		2	354.8	778.5										
		3	604.8	778.5										
		4	604.8	863.5										
L1	50	1	354.8	778.5	0	C32/40	Carico platea			0	No	0.125		
		2	354.8	208.5										
		3	604.8	208.5										
		4	604.8	778.5										
L1	50	1	354.8	208.5	0	C32/40	Carico platea			0	No	0.125		
		2	354.8	123.5										
		3	604.8	123.5										
		4	604.8	208.5										

### 3.4.4 Fondazioni di piastre

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle piastre di fondazione.

**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

**Sondaggio:** è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

**Estradosso:** distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Deformazione volumetrica:** valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

**Angolo pendio:** angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

**K verticale:** coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Limite compressione:** pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Limite trazione:** pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione breve	Stratigrafia			Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	Piu' vicino in sito	0		0	Default (2.45)	Default (1)	Default (1)

### 3.4.5 Pareti C.A.

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.

**Punto i.:** punto iniziale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto finale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**Aperture:** Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z.	Aperture
			X	Y	X	Y						
T1	50	Sinistra	329.8	468.5	329.8	803.5	C32/40			0	No	
T1	50	Sinistra	329.8	803.5	629.8	803.5	C32/40			0	No	
T1	50	Sinistra	629.8	803.5	629.8	468.5	C32/40			0	No	
T1	50	Sinistra	629.8	468.5	329.8	468.5	C32/40			0	No	
T2	50	Sinistra	629.8	468.5	629.8	183.5	C32/40			0	No	
T2	50	Sinistra	629.8	183.5	329.8	183.5	C32/40			0	No	
T2	50	Sinistra	329.8	183.5	329.8	468.5	C32/40			0	No	

### 3.4.6 Carichi superficiali

#### 3.4.6.1 Carichi superficiali di piano

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico di superficie.

**Solaio:** caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento, C.A. o legno.

**Liv.:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punti:** punti di definizione in pianta.

**Indice:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Angolo:** direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Comp.:** descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Liv.	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
Carico grigliato		L2	1	354.8	208.5	0	0	Nessuno	
			2	604.8	208.5				
			3	604.8	493.5				
			4	354.8	493.5				
Carico grigliato		L3	1	354.8	493.5	0	0	Nessuno	
			2	604.8	493.5				
			3	604.8	778.5				
			4	354.8	778.5				

### 3.4.7 Carichi terreno

#### 3.4.7.1 Carichi terreno di piano

**Liv.:** quota superiore del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Q. lim. inf.:** quota limite inferiore del diagramma di spinta. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**P.ini.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**P.fin.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Dim.:** dimensione del simbolo. [cm]

**Pos.:** posizione del terreno rispetto ai due punti di definizione.

**Ang.:** angolo di inclinazione, rispetto l'orizzontale, del profilo superiore del terreno nella direzione normale alla parete. [deg]

**Terreno:** riferimento alla definizione di un terreno.

**Metodo spinta terra:** metodo di valutazione della spinta del terreno: "Spinta a riposo Ko + Wood" per muri rigidamente vincolati; "Mononobe-Okabe" per muri liberi al piede.

**Distr. sp. sism.:** distribuzione della spinta sismica del terreno: "Costante" per muri rigidamente vincolati; "Litostatico", "Litostatico inverso" per muri liberi al piede.

**Coeff. Bm:** coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito. Per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno o in presenza di terreni non coesivi saturi, il coefficiente assume valore unitario. Il valore è adimensionale.

**Falda:** permette di definire l'eventuale falda freatica.

**Sovr.:** riferimento alla definizione di un carico di superficie, pensato uniformemente distribuito al di sopra del terreno. Accetta anche il valore "Nessuno".

Liv.	Q. lim. inf.	P.ini.		P.fin.		Dim.	Pos.	Ang.	Terreno	Metodo spinta terra	Distr. sp. sism.	Coeff. Bm	Falda	Sovr.
		X	Y	X	Y									
L2		604.8	468.5	604.8	208.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 0; 1	Carico mezzi su terreno
L2		604.8	208.5	354.8	208.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 0; 1	Carico mezzi su terreno
L2		354.8	208.5	354.8	468.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 0; 1	Carico mezzi su terreno
L3		604.8	493.5	354.8	493.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 200; 1	Carico mezzi su terreno
L3		354.8	493.5	354.8	778.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 200; 1	Carico mezzi su terreno
L3		354.8	778.5	604.8	778.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 200; 1	Carico mezzi su terreno
L3		604.8	778.5	604.8	493.5	Default (100)	Sinistra	0	Gello - AL	Spinta a riposo Ko + Wood	Costante	1	Si; 200; 1	Carico mezzi su terreno

# 4 Risultati numerici

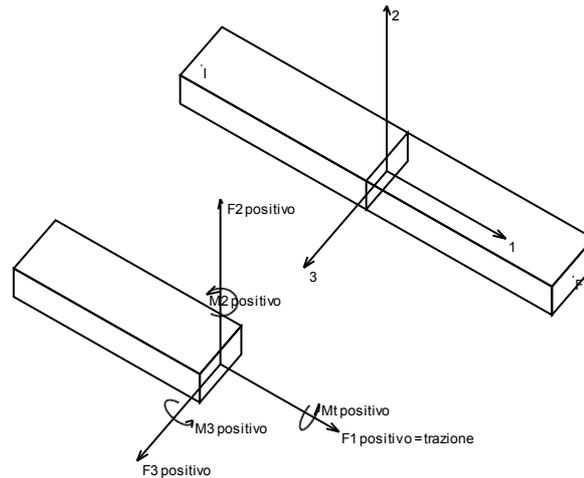
## 4.1 Sollecitazioni

### 4.1.1 Sollecitazioni aste

#### 4.1.1.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3.



La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:

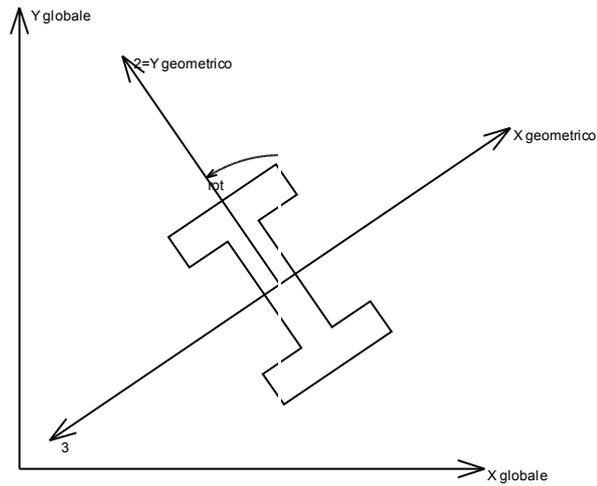
presa un'asta con nodo iniziale  $i$  e nodo finale  $f$ , asse 1 che va da  $i$  a  $f$ , assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

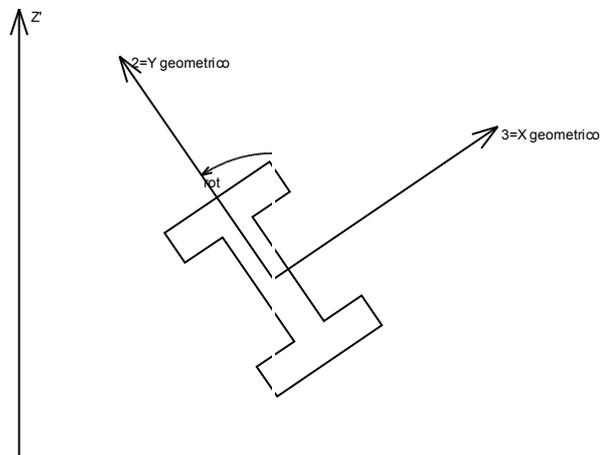
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

**Sistema locale aste verticali**



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

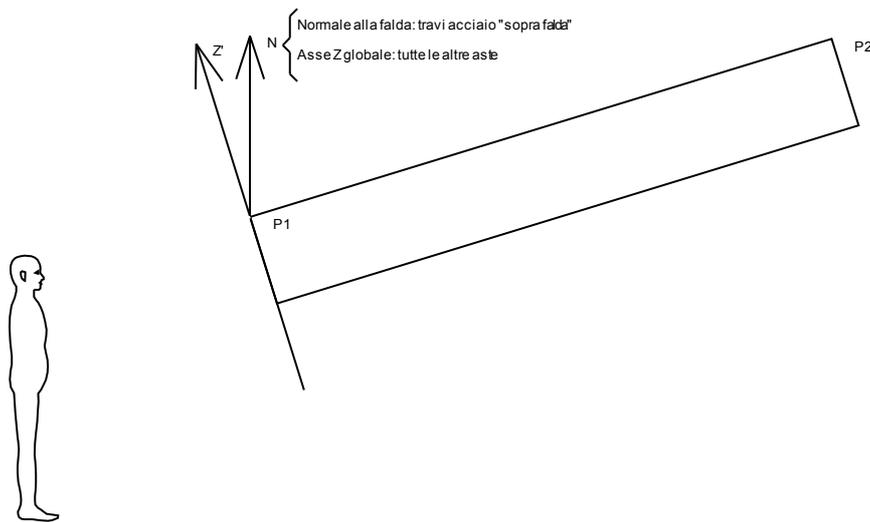
**Sistema locale aste non verticali**



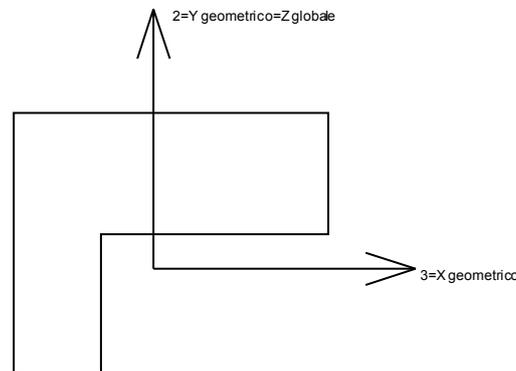
Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta;
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta;
- N è la normale al piano o falda di inserimento;



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.  
**Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.**



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

**4.1.1.2 Sollecitazioni estreme aste**

**Asta:** elemento asta a cui si riferiscono le sollecitazioni.

**Ind.:** indice dell'asta.

**Cont.:** contesto a cui si riferisce la sollecitazione

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Pos.:** numero della sezione all'interno dell'asta (tra 1 e 31, dove 1 corrisponde alla sezione al nodo iniziale, 16 è la sezione in mezzzeria, 31 corrisponde alla sezione al nodo finale).

**Posizione:** posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta.

**X:** componente X della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

**Y:** componente Y della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

**Z:** componente Z della posizione a cui si riferisce la sollecitazione dell'asta. [cm]

**Soll.traslazionale:** componente traslazionale della sollecitazione dell'asta.

**F1:** componente F1 della sollecitazione dell'asta. [daN]

**F2:** componente F2 della sollecitazione dell'asta. [daN]

**F3:** componente F3 della sollecitazione dell'asta. [daN]

**Soll.rotazionale:** componente rotazionale della sollecitazione dell'asta.

**M1:** componente M1 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

**M2:** componente M2 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

**M3:** componente M3 della sollecitazione dell'asta. [daN\*cm]

**Sollecitazioni con sforzo normale (N) minimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
4	SLV 25	1	480	208	0	-1004	-507	-124	1	-5576	-19196
1	SLV 25	1	480	253	0	-684	-347	0	1	0	0
3	SLV 5	1	480	493	200	-683	-507	-216	0	9735	-19196
6	SLV 7	1	480	733	200	-654	347	219	0	1	0
2	SLV 25	1	480	448	0	-464	347	-129	1	0	0

**Sollecitazioni con sforzo normale (N) massimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
------	-------	------	-----------	--	--	--------------------	--	--	------------------	--	--

Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
4	SLV 7	1	480	208	0	972	-507	124	-1	5576	-19195
1	SLV 7	1	480	253	0	653	-347	0	-1	0	0
3	Y SLV	1	480	493	200	561	0	0	0	22	0
6	SLV 25	1	480	733	200	448	347	-219	0	-1	0
2	SLV 7	1	480	448	0	432	347	129	-1	0	0

**Sollecitazioni con momento M2 minimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
6	SLV 13	31	480	778	200	65	507	-733	1	-33008	-19195
3	SLV 13	1	480	493	200	-275	-507	723	1	-32530	-19196
2	SLV 13	31	480	493	0	-154	507	-430	2	-19328	-19195
4	SLV 15	1	480	208	0	275	-507	-417	2	-18771	-19195
5	SLU 18	16	480	636	200	-206	0	0	0	0	27431

**Sollecitazioni con momento M2 massimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
6	SLV 3	31	480	778	200	-271	507	733	-1	33008	-19195
3	SLV 3	1	480	493	200	68	-507	-723	-1	32530	-19195
2	SLV 3	31	480	493	0	122	507	430	-2	19328	-19195
4	SLV 1	1	480	208	0	-307	-507	417	-2	18771	-19195
5	SLV 3	31	480	733	200	-101	347	0	-1	0	0

**Sollecitazioni con momento M3 minimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
6	SLU 17	31	480	778	200	-206	822	0	0	0	-31164
2	SLU 18	31	480	493	0	-40	822	0	0	0	-31164
3	SLU 18	1	480	493	200	-206	-822	0	0	0	-31164
4	SLU 18	1	480	208	0	-40	-822	0	0	0	-31164
1	Spinta idrostatica 2	31	480	448	0	0	0	0	0	0	0

**Sollecitazioni con momento M3 massimo**

Vengono mostrate le sole 5 aste più sollecitate.

Asta	Cont.	Pos.	Posizione			Soll.traslazionale			Soll.rotazionale		
Ind.	N.br.		X	Y	Z	F1	F2	F3	M1	M2	M3
5	SLU 18	16	480	636	200	-206	0	0	0	0	27431
1	SLU 18	16	480	351	0	-40	0	0	0	0	27431
4	Y SLV	1	480	208	0	639	0	-1	0	-51	1
3	Y SLV	1	480	493	200	561	0	0	0	22	0
6	SLV 23	1	480	733	200	-654	347	219	0	1	0

**4.1.2 Sollecitazioni gusci**

**4.1.2.1 Convenzioni di segno gusci**

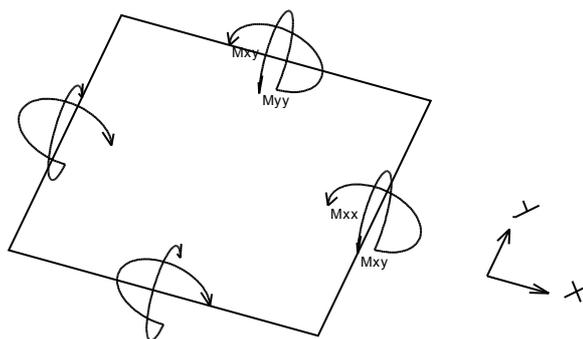
Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e patee;
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri.

**Convenzione di segno per gusci non verticali**

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallela ed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elemento sono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

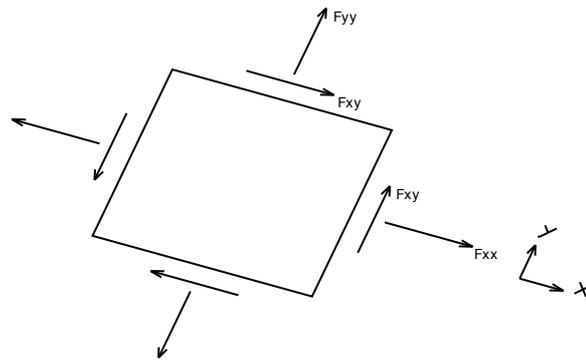
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $M_{xx}$ ,  $M_{yy}$ ,  $M_{xy}$ .



Si definiscono:

- $M_{xx}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{yy}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{xy}$ : momento torcente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $F_{xx}$ ,  $F_{yy}$ ,  $F_{xy}$ .



Si definiscono:

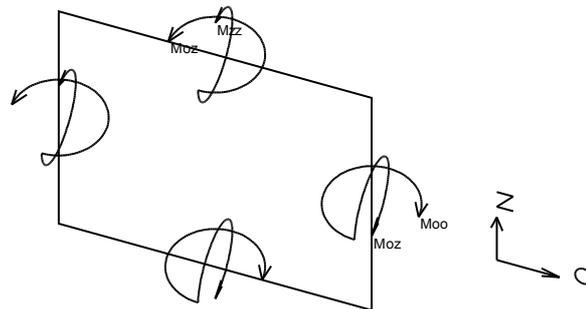
- $F_{xx}$ : sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale  $x$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{yy}$ : sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse  $y$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{xy}$ : sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- $V_x$ : taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $x$ ;
- $V_y$ : taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $y$ .

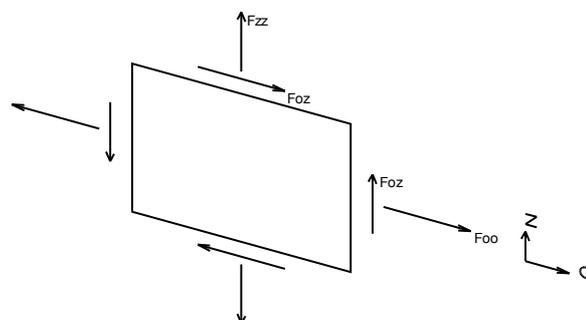
#### Convenzione di segno per gusci verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse  $O$  (ascisse) e  $z$  (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse  $O$  è orizzontale e l'asse  $z$  parallelo ed equiverso con l'asse  $Z$  globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione. In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $M_{oo}$ ,  $M_{zz}$ ,  $M_{oz}$ .



- $M_{oo}$ : momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $O$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{zz}$ : momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $z$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{oz}$ : momento 'torcente' distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione  $F_{oo}$ ,  $F_{zz}$ ,  $F_{oz}$  sono rispettivamente:



- $F_{zz}$ : sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $z$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);

- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vo: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse O;

- Vz: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse z.

#### 4.1.2.2 Sollecitazioni estreme gusci

**Shell:** elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.

**Ind:** indice del guscio.

**Cont.:** contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Nodo:** nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.

**Ind:** indice del nodo.

**Sollecitazione:** valori della sollecitazione.

**M11:** componente M11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**M12:** componente M12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**M22:** componente M22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**F11:** componente F11 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**F12:** componente F12 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**F22:** componente F22 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**V13:** componente V13 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**V23:** componente V23 della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

#### Sollecitazioni con momento M11 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
54	SLV 3	196				-6620	-535	27	-99	-16	0	-92	-12
53	SLV 3	191				-5733	-725	-24	-81	-27	18	-79	-17
111	SLV 15	144				-5353	-43	-367	-81	11	-1	-63	6
52	SLV 19	175				-5350	-1013	519	-29	1	182	-74	-48
120	SLV 19	148				-5317	44	-368	-92	-12	0	62	5

#### Sollecitazioni con momento M11 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
4	SLV 3	64				6516	-86	616	-434	26	-47	94	-13
152	SLV 3	64				6349	1016	8099	0	0	0	90	106
134	SLV 15	68				6349	-1014	8106	0	0	0	-90	107
148	SLV 17	36				6209	39	1892	0	0	0	-74	-18
143	SLV 17	30				5375	-312	797	0	0	0	68	5

#### Sollecitazioni con momento M22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
96	SLV 31	192				-440	-56	-6652	-7	-23	-125	2	72
93	SLV 19	196				-439	56	-6649	-7	23	-125	2	-72
21	SLV 31	192				51	-351	-6648	0	-13	-100	-10	-92
88	SLV 15	157				-2721	136	-6567	170	-108	-53	-40	91
85	SLV 19	159				-2720	-134	-6557	170	108	-53	-40	-91

#### Sollecitazioni con momento M22 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
134	SLV 15	68				6349	-1014	8106	0	0	0	-90	107
152	SLV 3	64				6349	1016	8099	0	0	0	90	106
135	SLV 15	68				3469	-537	7816	0	0	0	28	92
144	SLV 3	64				3469	539	7809	0	0	0	28	-91
136	SLV 15	61				1191	-78	6546	-1	1	0	16	73

#### Sollecitazioni con sforzo F11 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
28	SLV 15	81				-101	319	-2525	-493	138	-169	63	38
25	SLV 3	77				-101	-319	-2522	-493	-137	-169	63	-38
4	SLV 3	77				-502	469	-2647	-485	57	-132	93	43
121	SLV 1	91				-97	-44	-203	-299	-88	-82	41	-16
100	SLV 29	95				-95	38	-188	-298	88	-82	40	16

#### Sollecitazioni con sforzo F11 massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
25	SLV 29	77				-79	88	-633	191	93	22	-14	-22
28	SLV 17	81				-79	-88	-630	191	-93	22	-14	22
4	SLV 29	77				241	102	-520	185	-3	-17	-48	13
13	SLV 15	174				688	86	-5524	175	38	-21	-34	-81
121	SLV 31	10				-2599	-443	-247	175	56	21	-22	-2

#### Sollecitazioni con sforzo F22 minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
67	SLV 15	81				-2667	431	-486	-134	64	-483	41	94
132	SLV 21	154				62	202	-144	-81	-174	-461	5	42
105	SLV 9	155				62	-196	-133	-81	174	-458	5	-42
109	SLV 1	91				-206	-5	-402	-95	-71	-318	-13	36
118	SLV 13	95				-193	10	-408	-93	70	-317	13	37

**Sollecitazioni con sforzo F22 massimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	M11	M12	M22	F11	F12	F22	V13	V23
132	SLV 11	154				-60	-185	728	42	125	308	2	1
105	SLV 23	155				-60	179	717	42	-125	305	2	-1
109	SLV 31	91				-1678	-33	408	14	47	190	-22	-24
118	SLV 19	95				-1685	30	415	13	-45	189	22	-24
67	SLV 17	81				-520	88	244	-17	-7	185	14	-48

**4.1.2.3 Sollecitazioni estreme gusci non verticali**

*Shell*: elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.

*Ind*: indice del guscio.

*Cont.*: contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.

*N.br.*: nome breve della condizione o combinazione di carico.

*Nodo*: nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.

*Ind*: indice del nodo.

*Sollecitazione*: valori della sollecitazione.

*Mxx*: componente Mxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

*Mxy*: componente Mxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

*Myy*: componente Myy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

*Fxx*: componente Fxx della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

*Fxy*: componente Fxy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

*Fyy*: componente Fyy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

*Vx*: componente Vo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

*Vy*: componente Vy della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**Sollecitazioni con momento Mxx minimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
152	SLV 29	64				-3854	593	-1964	0	0	0	49	-31
134	SLV 17	68				-3854	-592	-1961	0	0	0	-49	-31
144	SLV 29	64				-3770	289	-1096	0	1	0	44	7
135	SLV 17	68				-3769	-287	-1094	0	-1	0	-44	7
136	SLV 17	61				-3703	69	-527	0	0	0	-41	5

**Sollecitazioni con momento Mxx massimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
134	SLV 15	68				8106	1014	6349	0	0	0	107	90
152	SLV 3	64				8099	-1016	6349	0	0	0	-106	90
135	SLV 15	68				7816	537	3469	0	0	0	92	-28
144	SLV 3	64				7809	-539	3469	0	0	0	-91	-28
136	SLV 15	61				6546	78	1191	0	-1	-1	73	-16

**Sollecitazioni con momento Myy minimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
142	SLV 7	14				-2051	627	-2389	0	0	0	-30	32
151	SLV 11	10				-2060	-626	-2381	0	0	0	30	32
192	SLV 23	14				-1271	493	-2314	0	0	0	17	28
189	SLV 11	10				-1273	-496	-2306	0	0	0	-17	28
152	X SLV	64				-3215	415	-2037	0	0	0	41	-30

**Sollecitazioni con momento Myy massimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
152	SLV 3	64				8099	-1016	6349	0	0	0	-106	90
134	SLV 15	68				8106	1014	6349	0	0	0	107	90
153	SLV 3	64				3939	-886	5930	-1	1	0	34	69
156	SLV 15	68				3943	885	5929	-1	-1	0	-35	69
155	SLV 11	67				1065	309	4376	0	0	0	-15	48

**Sollecitazioni con sforzo Fxx minimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
157	SLV 13	60				623	-187	308	-1	1	0	-45	-20
169	SLV 1	58				620	186	307	-1	-1	0	45	-20
156	SLV 13	68				3355	729	4545	-1	-1	0	-31	53
153	SLV 1	64				3353	-729	4547	-1	1	0	31	53
143	SLV 19	30				4958	874	647	-1	0	0	-60	-17

**Sollecitazioni con sforzo Fxx massimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
143	SLV 17	23				4325	116	-325	1	0	1	-64	-23
133	SLV 13	27				4129	-99	-328	1	0	1	62	-24
157	SLV 13	68				3135	256	2368	1	-1	0	-28	-21
169	SLV 1	64				3133	-257	2368	1	1	0	28	-21
156	SLV 13	74				1459	1086	-20	1	1	0	-35	32

**Sollecitazioni con sforzo Fyy minimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione										
			Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
136	SLV 13	62				21	172	1310	0	1	-1	65	-19
145	SLV 1	56				21	-180	1304	0	-1	-1	-65	-19
140	SLV 21	14				1406	-134	971	0	1	-1	16	4
149	SLV 25	10				1416	130	962	0	-1	-1	-17	4
158	SLV 13	54				3459	-352	254	0	-1	-1	-47	-6

**Sollecitazioni con sforzo Fyy massimo**

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione								
-------	-------	------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Ind	N.br.	Ind	Mxx	Mxy	Myy	Fxx	Fxy	Fyy	Vx	Vy
136	SLV 13	54	4726	-286	384	0	-1	1	53	-12
145	SLV 1	50	4703	279	380	0	1	1	-52	-12
149	SLV 7	10	468	-145	59	0	0	1	-4	5
140	SLV 11	14	440	134	58	0	0	1	4	5
158	SLV 13	60	627	-232	353	0	1	1	-41	-5

#### 4.1.2.4 Sollecitazioni estreme gusci verticali

**Shell:** elemento guscio a cui si riferiscono le sollecitazioni.

**Ind:** indice del guscio.

**Cont.:** contesto a cui si riferiscono le sollecitazioni.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Nodo:** nodo su cui si basa il guscio a cui si riferisce la sollecitazione.

**Ind:** indice del nodo.

**Sollecitazione:** valori della sollecitazione.

**Moo:** componente Moo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**Moz:** componente Moz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**Mzz:** componente Mzz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN\*cm/cm]

**Foo:** componente Foo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**Foz:** componente Foz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**Fzz:** componente Fzz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**Vo:** componente Vo della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

**Vz:** componente Vz della sollecitazione del guscio nel nodo indicato. [daN/cm]

#### Sollecitazioni con momento Moo minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
96	SLV 31	192	-6652	56	-440	-125	23	-7	-72	2
93	SLV 19	196	-6649	-56	-439	-125	-23	-7	72	2
54	SLV 3	196	-6644	-351	51	-100	-13	1	-92	-10
88	SLV 15	157	-6567	-136	-2721	-53	108	170	-91	-40
85	SLV 19	159	-6557	134	-2720	-53	-108	170	91	-40

#### Sollecitazioni con momento Moo massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
21	SLV 31	192	6648	351	-51	-100	-13	0	92	10
132	SLV 17	157	5999	-251	647	-381	-138	-241	-69	-20
17	SLV 15	190	5820	203	-59	-85	-17	22	80	10
13	SLV 15	174	5524	-86	-688	-21	38	175	81	34
129	SLV 15	144	5336	413	138	-85	-2	-4	56	-1

#### Sollecitazioni con momento Mzz minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
4	SLV 3	64	-616	86	-6516	-47	26	-434	13	-94
28	SLV 15	68	-515	323	-4349	-51	67	-436	14	-63
25	SLV 3	64	-515	-323	-4348	-51	-67	-435	-14	-63
121	SLV 17	10	-372	-337	-3904	-32	-55	-285	-7	-41
67	SLV 17	68	-302	113	-3601	13	-4	169	0	-48

#### Sollecitazioni con momento Mzz massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
67	SLV 15	68	616	-84	6520	-47	26	-434	-13	94
100	SLV 13	14	368	350	3837	-32	-56	-284	7	40
4	SLV 29	64	302	-115	3602	13	-4	169	0	48
97	SLV 13	40	373	469	3526	2	-62	-148	-3	48
49	SLV 13	40	356	240	3524	-13	-4	-161	3	46

#### Sollecitazioni con sforzo Foo minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
132	SLV 21	154	144	-202	-62	-461	-174	-81	-42	-5
105	SLV 9	155	-133	196	62	-458	-174	-81	42	5
13	SLV 21	140	-676	-168	-102	-238	-69	-29	22	3
52	SLV 9	141	673	165	100	-237	-69	-29	-22	-3
9	SLV 21	157	828	-6	4	-220	-46	-156	26	2

#### Sollecitazioni con sforzo Foo massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
132	SLV 11	154	-728	185	60	308	125	42	-1	-2
105	SLV 23	155	717	-179	-60	305	125	42	1	2
22	SLV 17	198	-525	-579	-4	110	-1	-18	-30	0
60	SLV 29	199	525	578	4	110	-1	-18	30	0
93	SLV 29	196	5112	-22	321	108	20	-1	-50	-3

#### Sollecitazioni con sforzo Fzz minimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
28	SLV 15	81	2525	-319	101	-169	138	-493	-38	-63
25	SLV 3	77	2522	319	101	-169	-137	-493	38	-63
67	SLV 15	81	-2651	470	-502	-132	58	-485	43	93
4	SLV 3	77	2647	-469	502	-132	57	-485	-43	-93
109	SLV 1	91	-206	-5	-402	-95	-71	-318	-13	36

#### Sollecitazioni con sforzo Fzz massimo

Vengono mostrati i soli 5 gusci più sollecitati.

Shell	Cont.	Nodo	Sollecitazione							
Ind	N.br.	Ind	Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
25	SLV 29	77	633	-88	79	22	93	191	22	14
28	SLV 17	81	630	88	79	22	-93	191	-22	14
109	SLV 31	91	-1678	-33	408	14	47	190	-22	-24

Shell Ind	Cont. N.br.	Nodo Ind	Sollecitazione							
			Moo	Moz	Mzz	Foo	Foz	Fzz	Vo	Vz
118	SLV 19	95	-1685	30	415	13	-45	189	22	-24
4	SLV 29	77	520	-102	-241	-17	-3	185	-13	48

### 4.1.3 Sollecitazioni gusci armati

#### 4.1.3.1 Convenzioni di segno gusci

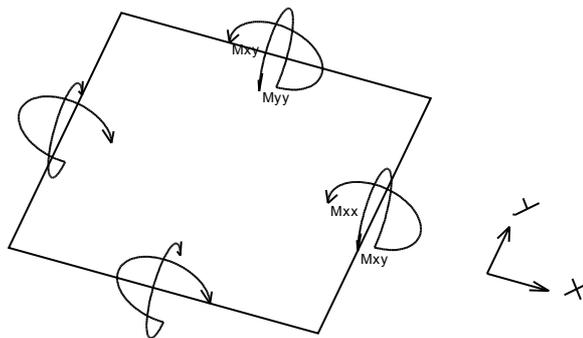
Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee;
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri.

#### Convenzione di segno per gusci non verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallela ed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elemento sono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

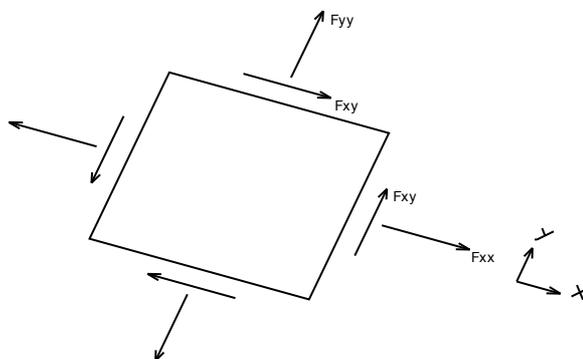
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $M_{xx}$ ,  $M_{yy}$ ,  $M_{xy}$ .



Si definiscono:

- $M_{xx}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{yy}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{xy}$ : momento torcente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $F_{xx}$ ,  $F_{yy}$ ,  $F_{xy}$ .



Si definiscono:

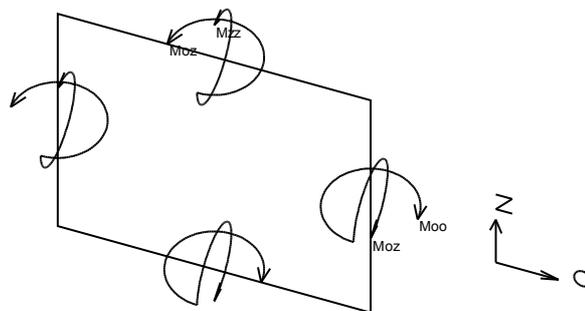
- $F_{xx}$ : sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale x (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{yy}$ : sforzo estensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse y (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{xy}$ : sforzo di taglio [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- $V_x$ : taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse x;
- $V_y$ : taglio fuori piano [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse y.

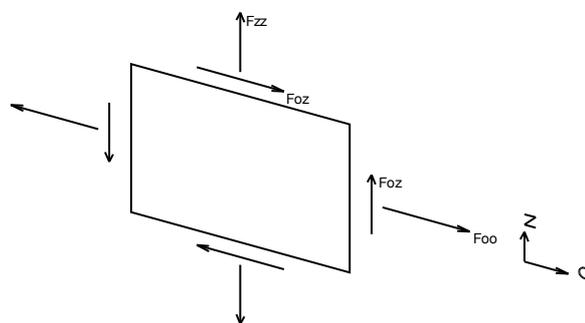
#### Convenzione di segno per gusci verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse O (ascisse) e z (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse O è orizzontale e l'asse z parallelo ed equiverso con l'asse Z globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione. In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $M_{oo}$ ,  $M_{zz}$ ,  $M_{oz}$ .



- Moo: momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Mzz: momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- Moz: momento 'torcente' distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono rispettivamente:



- Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Vengono riportati inoltre i tagli fuori dal piano dell'elemento guscio:

- Vo: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse O;
- Vz: taglio fuori piano applicato al bordo di normale parallela all'asse z.

#### 4.1.4 Sollecitazioni gusci muratura

##### 4.1.4.1 Convenzioni di segno gusci muratura

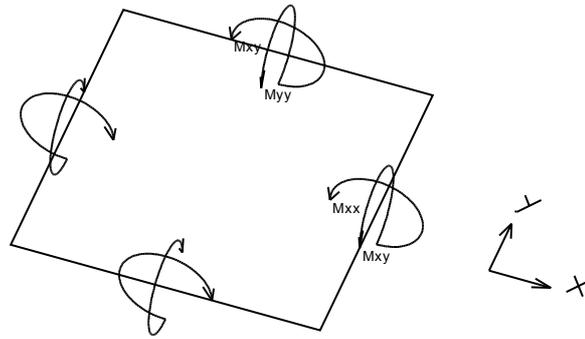
Sono individuate distinte convenzioni di segno in relazione al tipo di elemento strutturale a cui il guscio muratura si riferisce:

- convenzione per gusci non verticali, originati ad esempio da piastre e platee;
- convenzione per gusci verticali, originati ad esempio da pareti e muri.

##### Convenzione di segno per gusci non verticali

Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse x e y contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse (z) ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse x ha proiezione in pianta parallela ed equiversa all'asse globale X. Nel caso di piastre orizzontali (caso più comune) gli assi x, y e z locali all'elemento sono paralleli ed equiversi agli assi X, Y e Z globali. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione.

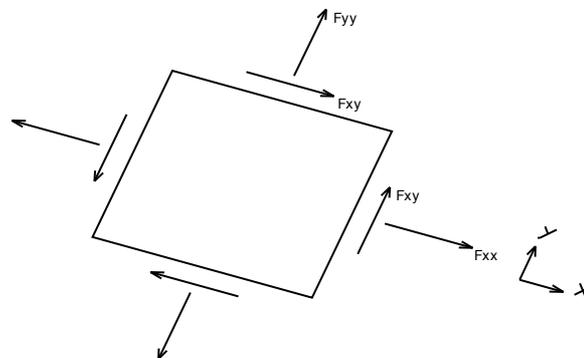
In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione Mxx, Myy, Mxy.



Si definiscono:

- $M_{xx}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale  $x$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{yy}$ : momento flettente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sul bordo di normale  $y$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{xy}$ : momento torcente [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $F_{xx}$ ,  $F_{yy}$ ,  $F_{xy}$ .

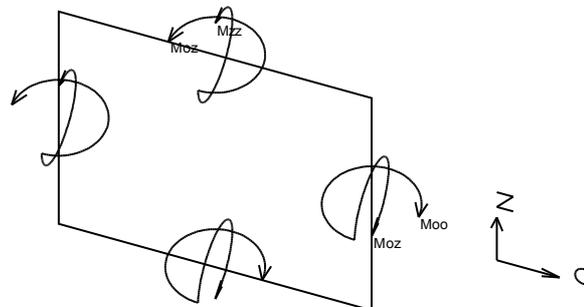


Si definiscono:

- $F_{xx}$ : sforzo tensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale  $x$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{yy}$ : sforzo tensionale [Forza/Lunghezza] agente sul bordo di normale all'asse  $y$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- $F_{xy}$ : sforzo tagliante [Forza/Lunghezza] agente sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

#### Convenzione di segno per gusci verticali

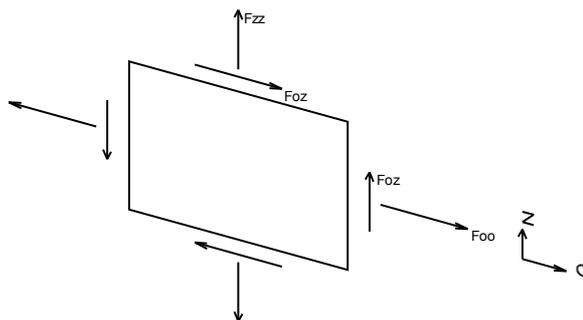
Il sistema di riferimento nel quale sono espressi i parametri di sollecitazione è così definito: origine appartenente al piano dell'elemento, asse  $O$  (ascisse) e  $z$  (ordinate) contenuti nel piano dell'elemento e terzo asse ortogonale al piano dell'elemento a formare una terna destrorsa. In particolare l'asse  $O$  è orizzontale e l'asse  $z$  parallelo ed equiverso con l'asse  $Z$  globale. Si sottolinea che non ha alcun interesse collocare esattamente nel piano dell'elemento la posizione dell'origine in quanto i parametri di sollecitazione sono invarianti rispetto a tale posizione. In figura è mostrato un elemento infinitesimo di shell orizzontale con indicato il sistema di riferimento e i parametri di sollecitazione  $M_{oo}$ ,  $M_{zz}$ ,  $M_{oz}$ .



- $M_{oo}$ : momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $O$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);
- $M_{zz}$ : momento flettente distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse  $z$  (verso positivo indicato dalla freccia in figura che tende le fibre inferiori);

- Moz: momento 'torcente' distribuito [Forza\*Lunghezza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

Per quanto riguarda le sollecitazioni estensionali si faccia riferimento alla figura seguente dove per lo stesso elemento infinitesimo di shell con indicato il sistema di riferimento i parametri di sollecitazione Foo, Fzz, Foz sono rispettivamente:



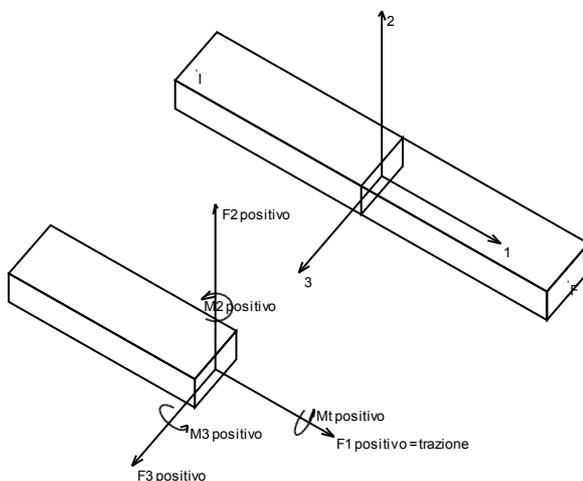
- Fzz: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse z (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foo: sforzo tensionale distribuito [Forza/Lunghezza] applicato al bordo di normale parallela all'asse O (verso positivo indicato dalla freccia in figura che mette in trazione l'elemento);
- Foz: sforzo tagliante distribuito [Forza/Lunghezza] applicato sui bordi (verso positivo indicato dalla freccia in figura).

### 4.1.5 Sollecitazioni aste in muratura

#### 4.1.5.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3.



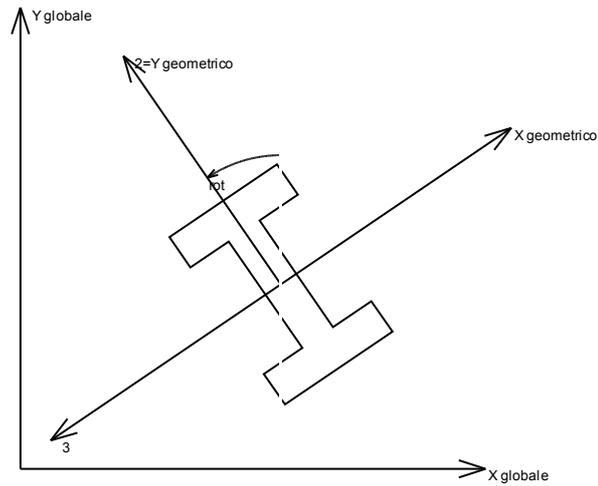
La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:

presa un'asta con nodo iniziale i e nodo finale f, asse 1 che va da i a f, assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

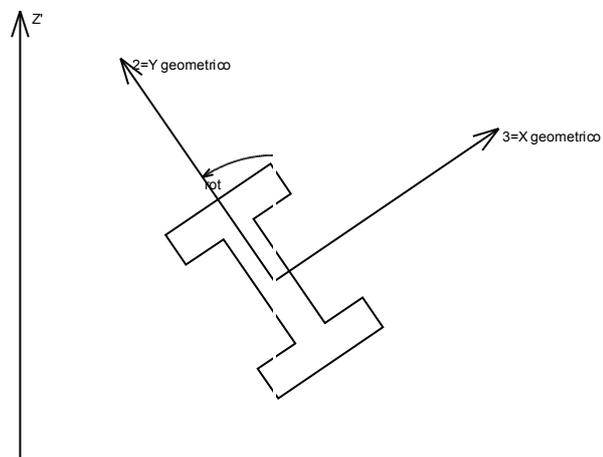
Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

**Sistema locale aste verticali**

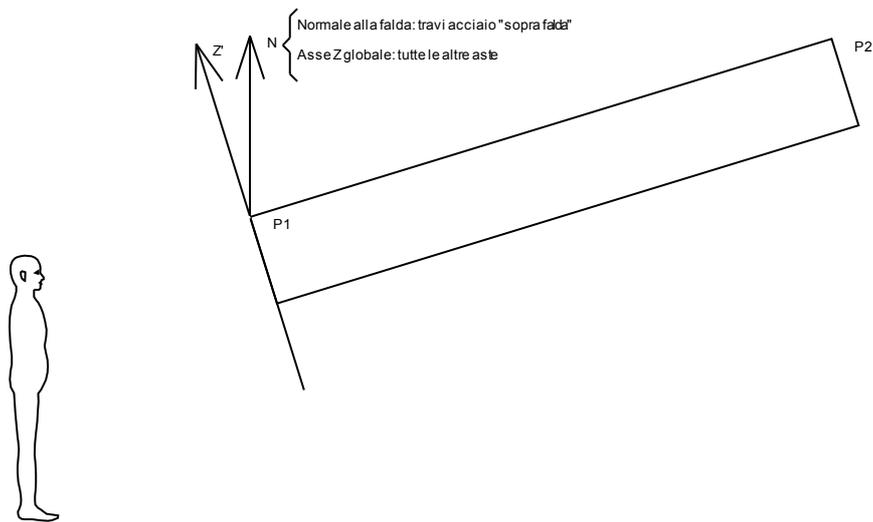
Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

**Sistema locale aste non verticali**

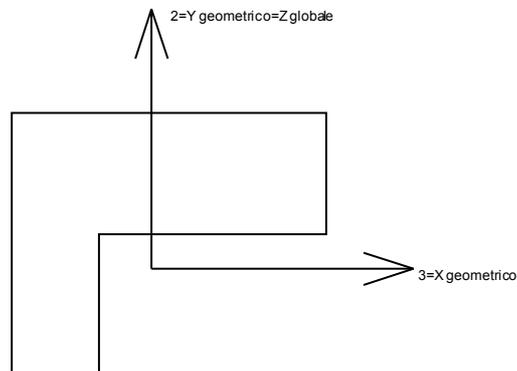
Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta;
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta;
- N è la normale al piano o falda di inserimento;



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.  
**Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.**



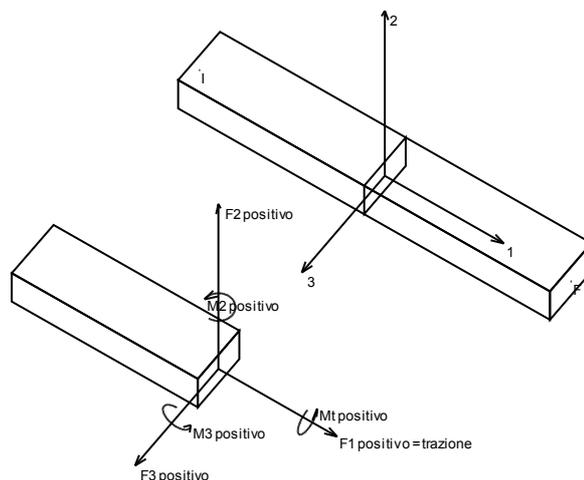
Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e 3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

#### 4.1.6 Sollecitazioni aste in muratura armata

##### 4.1.6.1 Convenzioni di segno aste

Le abbreviazioni relative alle sollecitazioni sugli elementi aste sono da intendersi:

- F1 (N): sforzo normale nell'asta;
- F2: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 2;
- F3: sforzo di taglio agente nella direzione dell'asse locale 3;
- M1 (Mt): momento attorno all'asse locale 1; equivale al momento torcente;
- M2: momento attorno all'asse locale 2;
- M3: momento attorno all'asse locale 3.



La convenzione sui segni per i parametri di sollecitazione delle aste è la seguente:

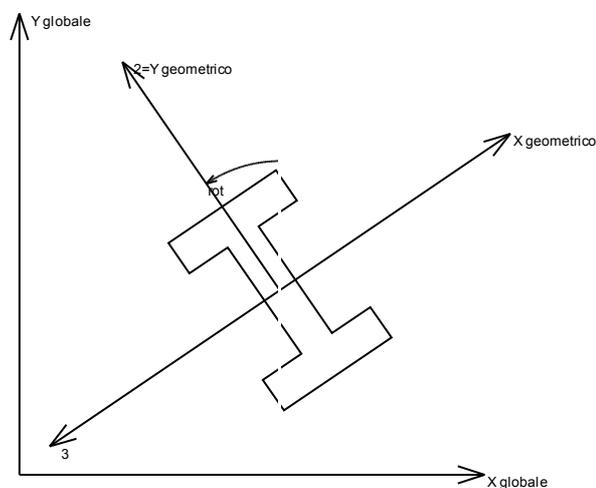
presa un'asta con nodo iniziale  $i$  e nodo finale  $f$ , asse 1 che va da  $i$  a  $f$ , assi 2 e 3 presi secondo quanto indicato nei paragrafi successivi relativi al sistema locale delle aste sezionando l'asta in un punto e considerando la sezione sinistra del punto in cui si è effettuato il taglio (sezione da cui esce il versore asse 1) i parametri di sollecitazione sono positivi se hanno verso e direzione concordi con il sistema di riferimento locale dell'asta 1, 2, 3 (per i momenti si adotta la regola della mano destra).

Il sistema è definito diversamente per tre categorie di aste, a seconda che siano originate da:

- aste verticali ad esempio pilastri e colonne;
- aste non verticali non di c.a., ad esempio travi di acciaio o legno;
- aste non verticali in c.a.: travi in c.a. di piano, falda o a quota generica.

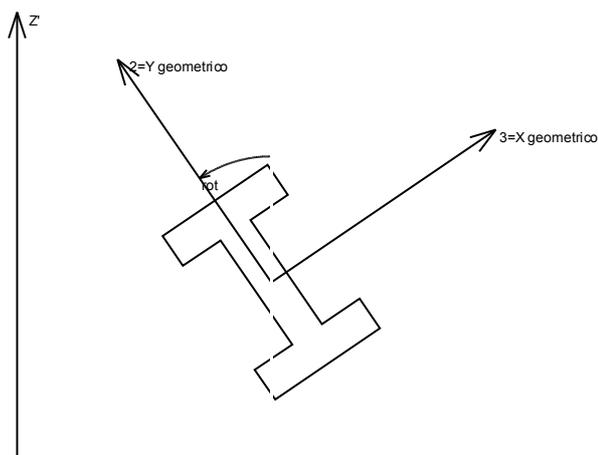
Nel seguito si indica con 1, 2 e 3 il sistema locale dell'asta che non sempre coincide con gli assi principali della sezione. Si ricorda che per assi principali si intendono gli assi rispetto a cui si ha il raggio di inerzia minimo e massimo. Gli assi 1, 2 e 3 rispettano la regola della mano destra.

#### Sistema locale aste verticali



Nella figura si considera l'asse 1 uscente dal foglio (l'osservatore guarda in direzione opposta a quella dell'asse 1).

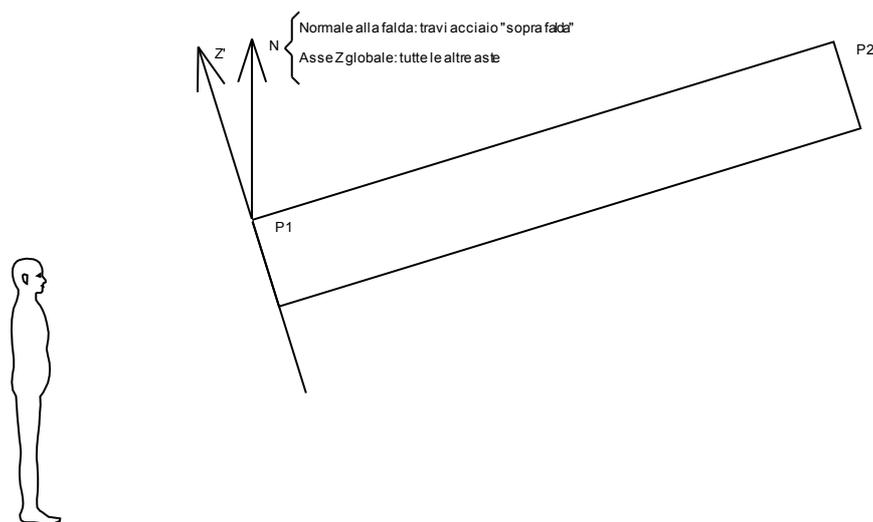
**Sistema locale aste non verticali**



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1).

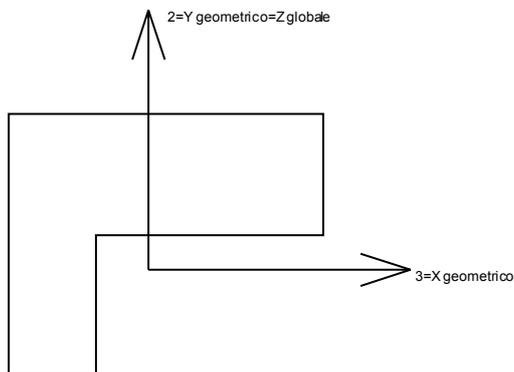
L'asse Z' è illustrato nella figura seguente dove:

- P1 è il punto di inserimento iniziale dell'asta;
- P2 è il punto di inserimento finale dell'asta;
- N è la normale al piano o falda di inserimento;



Z' è quindi l'intersezione tra il piano passante per P1, P2 contenente N e il piano della sezione iniziale dell'asta.

**Sistema locale aste derivanti da travi in c.a.**



Nella figura si considera l'asse 1 entrante nel foglio (l'osservatore guarda in direzione coincidente a quella dell'asse 1). L'asse 2 è sempre verticale e quindi coincidente con l'asse Z globale nonché con l'asse y geometrico. L'asse 3 coincide con l'asse x geometrico. . Si sottolinea il fatto che gli assi 2 e

3 non corrispondono agli assi principali della sezione.

## 4.2 Spostamenti di interpiano estremi

**Nodo inferiore:** nodo inferiore.

**I.:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Z:** coordinata Z. [cm]

**Nodo superiore:** nodo superiore.

**I.:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

**Z:** coordinata Z. [cm]

**Spst. rel.:** spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

**Comb.:** combinazione.

**N.b.:** nome breve o compatto della combinazione di carico.

**Spostamento inferiore:** spostamento in pianta del nodo inferiore.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Spostamento superiore:** spostamento in pianta del nodo superiore.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**S.V.:** si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.

limite = 0,003333

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spst. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos.	X	Y	I.	Pos.			Z	X	Y	X	
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000826	SLO 1	0	0	-0.39	0.044	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000826	SLO 1	0	0	-0.39	0.04	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000822	SLO 1	-0.222	0.027	-0.386	0.044	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000818	SLO 1	-0.223	0.024	-0.386	0.041	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000817	SLO 1	0	0	-0.223	0.024	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000826	SLO 2	0	0	-0.39	0.044	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000826	SLO 2	0	0	-0.39	0.04	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000822	SLO 2	-0.222	0.027	-0.386	0.044	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000818	SLO 2	-0.223	0.024	-0.386	0.041	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000817	SLO 2	0	0	-0.223	0.024	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000852	SLO 3	0	0	-0.39	0.108	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.00085	SLO 3	0	0	-0.39	0.104	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000847	SLO 3	-0.223	0.063	-0.386	0.108	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000843	SLO 3	-0.223	0.06	-0.386	0.104	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000841	SLO 3	0	0	-0.223	0.06	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000852	SLO 4	0	0	-0.39	0.108	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.00085	SLO 4	0	0	-0.39	0.104	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000847	SLO 4	-0.223	0.063	-0.386	0.108	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000843	SLO 4	-0.223	0.06	-0.386	0.104	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000841	SLO 4	0	0	-0.223	0.06	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000258	SLO 5	-0.066	-0.017	-0.116	-0.032	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 5	0	0	-0.117	-0.033	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000254	SLO 5	0	0	-0.117	-0.032	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000253	SLO 5	-0.067	-0.018	-0.116	-0.033	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000253	SLO 5	0	0	-0.067	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000258	SLO 6	-0.066	-0.017	-0.116	-0.032	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 6	0	0	-0.117	-0.033	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000254	SLO 6	0	0	-0.117	-0.032	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000253	SLO 6	-0.067	-0.018	-0.116	-0.033	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000253	SLO 6	0	0	-0.067	-0.018	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000453	SLO 7	0	0	-0.117	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000453	SLO 7	-0.066	0.105	-0.115	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000451	SLO 7	-0.067	0.104	-0.116	0.18	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000451	SLO 7	0	0	-0.117	0.18	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000451	SLO 7	0	0	-0.066	0.105	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000453	SLO 8	0	0	-0.117	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000453	SLO 8	-0.066	0.105	-0.115	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000451	SLO 8	-0.067	0.104	-0.116	0.18	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000451	SLO 8	0	0	-0.117	0.18	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000451	SLO 8	0	0	-0.066	0.105	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000259	SLO 9	0.067	-0.017	0.116	-0.032	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000257	SLO 9	0	0	0.118	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 9	0	0	0.117	-0.032	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000254	SLO 9	0	0	0.068	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000254	SLO 9	0.068	-0.018	0.116	-0.033	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000259	SLO 10	0.067	-0.017	0.116	-0.032	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000257	SLO 10	0	0	0.118	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 10	0	0	0.117	-0.032	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000254	SLO 10	0	0	0.068	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000254	SLO 10	0.068	-0.018	0.116	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000454	SLO 11	0	0	0.117	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000454	SLO 11	0.067	0.105	0.116	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000452	SLO 11	0.067	0.104	0.116	0.18	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000451	SLO 11	0	0	0.117	0.179	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000451	SLO 11	0	0	0.067	0.105	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000454	SLO 12	0	0	0.117	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000454	SLO 12	0.067	0.105	0.116	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000452	SLO 12	0.067	0.104	0.116	0.18	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000451	SLO 12	0	0	0.117	0.179	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000451	SLO 12	0	0	0.067	0.105	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000827	SLO 13	0	0	0.39	0.044	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000827	SLO 13	0	0	0.391	0.04	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000823	SLO 13	0.223	0.027	0.387	0.044	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000819	SLO 13	0.224	0.024	0.387	0.04	si

I.	Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
	Pos.	Pos.	Pos.	I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000818	SLO 13	0	0	0.224	0.024	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000827	SLO 14	0	0	0.39	0.044	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000827	SLO 14	0	0	0.391	0.04	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000823	SLO 14	0.223	0.027	0.387	0.044	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000819	SLO 14	0.224	0.024	0.387	0.04	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000818	SLO 14	0	0	0.224	0.024	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000853	SLO 15	0	0	0.391	0.108	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000851	SLO 15	0	0	0.391	0.104	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000848	SLO 15	0.223	0.063	0.387	0.107	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000844	SLO 15	0.224	0.06	0.387	0.104	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000842	SLO 15	0	0	0.224	0.06	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000853	SLO 16	0	0	0.391	0.108	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000851	SLO 16	0	0	0.391	0.104	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000848	SLO 16	0.223	0.063	0.387	0.107	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000844	SLO 16	0.224	0.06	0.387	0.104	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000842	SLO 16	0	0	0.224	0.06	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000826	SLO 17	0	0	-0.39	0.044	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000826	SLO 17	0	0	-0.39	0.04	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000822	SLO 17	-0.222	0.027	-0.386	0.044	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000818	SLO 17	-0.223	0.024	-0.386	0.041	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000817	SLO 17	0	0	-0.223	0.024	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000826	SLO 18	0	0	-0.39	0.044	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000826	SLO 18	0	0	-0.39	0.04	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000822	SLO 18	-0.222	0.027	-0.386	0.044	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000818	SLO 18	-0.223	0.024	-0.386	0.041	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000817	SLO 18	0	0	-0.223	0.024	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000852	SLO 19	0	0	-0.39	0.108	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.00085	SLO 19	0	0	-0.39	0.104	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000847	SLO 19	-0.223	0.063	-0.386	0.108	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000843	SLO 19	-0.223	0.06	-0.386	0.104	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000841	SLO 19	0	0	-0.223	0.06	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000852	SLO 20	0	0	-0.39	0.108	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.00085	SLO 20	0	0	-0.39	0.104	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000847	SLO 20	-0.223	0.063	-0.386	0.108	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000843	SLO 20	-0.223	0.06	-0.386	0.104	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000841	SLO 20	0	0	-0.223	0.06	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000258	SLO 21	-0.066	-0.017	-0.116	-0.032	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 21	0	0	-0.117	-0.033	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000254	SLO 21	0	0	-0.117	-0.032	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000253	SLO 21	-0.067	-0.018	-0.116	-0.033	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000253	SLO 21	0	0	-0.067	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000258	SLO 22	-0.066	-0.017	-0.116	-0.032	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 22	0	0	-0.117	-0.033	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000254	SLO 22	0	0	-0.117	-0.032	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000253	SLO 22	-0.067	-0.018	-0.116	-0.033	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000253	SLO 22	0	0	-0.067	-0.018	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000453	SLO 23	0	0	-0.117	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000453	SLO 23	-0.066	0.105	-0.115	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000451	SLO 23	-0.067	0.104	-0.116	0.18	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000451	SLO 23	0	0	-0.117	0.18	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000451	SLO 23	0	0	-0.066	0.105	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000453	SLO 24	0	0	-0.117	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000453	SLO 24	-0.066	0.105	-0.115	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000451	SLO 24	-0.067	0.104	-0.116	0.18	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000451	SLO 24	0	0	-0.117	0.18	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000451	SLO 24	0	0	-0.066	0.105	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000259	SLO 25	0.067	-0.017	0.116	-0.032	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000257	SLO 25	0	0	0.118	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 25	0	0	0.117	-0.032	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000254	SLO 25	0	0	0.068	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000254	SLO 25	0.068	-0.018	0.116	-0.033	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000259	SLO 26	0.067	-0.017	0.116	-0.032	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000257	SLO 26	0	0	0.118	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000256	SLO 26	0	0	0.117	-0.032	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000254	SLO 26	0	0	0.068	-0.018	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000254	SLO 26	0.068	-0.018	0.116	-0.033	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000454	SLO 27	0	0	0.117	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000454	SLO 27	0.067	0.105	0.116	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000452	SLO 27	0.067	0.104	0.116	0.18	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000451	SLO 27	0	0	0.117	0.179	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000451	SLO 27	0	0	0.067	0.105	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000454	SLO 28	0	0	0.117	0.181	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000454	SLO 28	0.067	0.105	0.116	0.181	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000452	SLO 28	0.067	0.104	0.116	0.18	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000451	SLO 28	0	0	0.117	0.179	si
40	604.8	493.5	-275	159	0	0.000451	SLO 28	0	0	0.067	0.105	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000827	SLO 29	0	0	0.39	0.044	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000827	SLO 29	0	0	0.391	0.04	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000823	SLO 29	0.223	0.027	0.387	0.044	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000819	SLO 29	0.224	0.024	0.387	0.04	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000818	SLO 29	0	0	0.224	0.024	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000827	SLO 30	0	0	0.39	0.044	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000827	SLO 30	0	0	0.391	0.04	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000823	SLO 30	0.223	0.027	0.387	0.044	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000819	SLO 30	0.224	0.024	0.387	0.04	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000818	SLO 30	0	0	0.224	0.024	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000853	SLO 31	0	0	0.391	0.108	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000851	SLO 31	0	0	0.391	0.104	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000848	SLO 31	0.223	0.063	0.387	0.107	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000844	SLO 31	0.224	0.06	0.387	0.104	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000842	SLO 31	0	0	0.224	0.06	si
68	604.8	778.5	-275	209	200	0.000853	SLO 32	0	0	0.391	0.108	si
64	354.8	778.5	-275	205	200	0.000851	SLO 32	0	0	0.391	0.104	si
159	604.8	493.5	0	196	200	0.000848	SLO 32	0.223	0.063	0.387	0.107	si
157	354.8	493.5	0	192	200	0.000844	SLO 32	0.224	0.06	0.387	0.104	si
36	354.8	493.5	-275	157	0	0.000842	SLO 32	0	0	0.224	0.06	si

### 4.3 Verifica effetti secondo ordine

Quota inf.: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello,

falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota sup.:** quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata, espressa con notazione breve. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Comb.:** combinazione.

**N.b.:** nome breve o compatto della combinazione di carico.

**Carico verticale:** carico verticale. [daN]

**Spostamento:** spostamento medio di interpiano. [cm]

**Forza orizzontale totale:** forza orizzontale totale. [daN]

**Altezza del piano:** altezza del piano. [cm]

**Theta:** coefficiente Theta formula (7.3.2) § 7.3.1 NTC 2008. Il valore è adimensionale.

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
L1	L2	SLV 1	23441	0.587	65475	275	0.001
L1	L2	SLV 2	23441	0.587	65475	275	0.001
L1	L2	SLV 3	23678	0.594	66590	275	0.001
L1	L2	SLV 4	23678	0.594	66590	275	0.001
L1	L2	SLV 5	23163	0.211	53617	275	0
L1	L2	SLV 6	23163	0.211	53617	275	0
L1	L2	SLV 7	23953	0.27	58008	275	0
L1	L2	SLV 8	23953	0.27	58008	275	0
L1	L2	SLV 9	23161	0.212	53619	275	0
L1	L2	SLV 10	23161	0.212	53619	275	0
L1	L2	SLV 11	23952	0.27	58006	275	0
L1	L2	SLV 12	23952	0.27	58006	275	0
L1	L2	SLV 13	23437	0.588	65477	275	0.001
L1	L2	SLV 14	23437	0.588	65477	275	0.001
L1	L2	SLV 15	23674	0.595	66588	275	0.001
L1	L2	SLV 16	23674	0.595	66588	275	0.001
L1	L2	SLV 17	23441	0.587	65475	275	0.001
L1	L2	SLV 18	23441	0.587	65475	275	0.001
L1	L2	SLV 19	23678	0.594	66590	275	0.001
L1	L2	SLV 20	23678	0.594	66590	275	0.001
L1	L2	SLV 21	23163	0.211	53617	275	0
L1	L2	SLV 22	23163	0.211	53617	275	0
L1	L2	SLV 23	23953	0.27	58008	275	0
L1	L2	SLV 24	23953	0.27	58008	275	0
L1	L2	SLV 25	23161	0.212	53619	275	0
L1	L2	SLV 26	23161	0.212	53619	275	0
L1	L2	SLV 27	23952	0.27	58006	275	0
L1	L2	SLV 28	23952	0.27	58006	275	0
L1	L2	SLV 29	23437	0.588	65477	275	0.001
L1	L2	SLV 30	23437	0.588	65477	275	0.001
L1	L2	SLV 31	23674	0.595	66588	275	0.001
L1	L2	SLV 32	23674	0.595	66588	275	0.001
L1	L3	SLV 1	1939	1.043	16388	475	0
L1	L3	SLV 2	1939	1.043	16388	475	0
L1	L3	SLV 3	1939	1.055	16296	475	0
L1	L3	SLV 4	1939	1.055	16296	475	0
L1	L3	SLV 5	1939	0.376	13860	475	0
L1	L3	SLV 6	1939	0.376	13860	475	0
L1	L3	SLV 7	1939	0.474	13491	475	0
L1	L3	SLV 8	1939	0.474	13491	475	0
L1	L3	SLV 9	1939	0.377	13860	475	0
L1	L3	SLV 10	1939	0.377	13860	475	0
L1	L3	SLV 11	1939	0.475	13490	475	0
L1	L3	SLV 12	1939	0.475	13490	475	0
L1	L3	SLV 13	1939	1.044	16389	475	0
L1	L3	SLV 14	1939	1.044	16389	475	0
L1	L3	SLV 15	1939	1.056	16296	475	0
L1	L3	SLV 16	1939	1.056	16296	475	0
L1	L3	SLV 17	1939	1.043	16388	475	0
L1	L3	SLV 18	1939	1.043	16388	475	0
L1	L3	SLV 19	1939	1.055	16296	475	0
L1	L3	SLV 20	1939	1.055	16296	475	0
L1	L3	SLV 21	1939	0.376	13860	475	0
L1	L3	SLV 22	1939	0.376	13860	475	0
L1	L3	SLV 23	1939	0.474	13491	475	0
L1	L3	SLV 24	1939	0.474	13491	475	0
L1	L3	SLV 25	1939	0.377	13860	475	0
L1	L3	SLV 26	1939	0.377	13860	475	0
L1	L3	SLV 27	1939	0.475	13490	475	0
L1	L3	SLV 28	1939	0.475	13490	475	0
L1	L3	SLV 29	1939	1.044	16389	475	0
L1	L3	SLV 30	1939	1.044	16389	475	0
L1	L3	SLV 31	1939	1.056	16296	475	0
L1	L3	SLV 32	1939	1.056	16296	475	0
L2	L3	SLV 1	1939	0.436	16388	200	0
L2	L3	SLV 2	1939	0.436	16388	200	0
L2	L3	SLV 3	1939	0.441	16296	200	0
L2	L3	SLV 4	1939	0.441	16296	200	0
L2	L3	SLV 5	1939	0.159	13860	200	0
L2	L3	SLV 6	1939	0.159	13860	200	0
L2	L3	SLV 7	1939	0.2	13491	200	0
L2	L3	SLV 8	1939	0.2	13491	200	0
L2	L3	SLV 9	1939	0.159	13860	200	0
L2	L3	SLV 10	1939	0.159	13860	200	0
L2	L3	SLV 11	1939	0.2	13490	200	0
L2	L3	SLV 12	1939	0.2	13490	200	0
L2	L3	SLV 13	1939	0.437	16389	200	0
L2	L3	SLV 14	1939	0.437	16389	200	0
L2	L3	SLV 15	1939	0.442	16296	200	0
L2	L3	SLV 16	1939	0.442	16296	200	0
L2	L3	SLV 17	1939	0.436	16388	200	0
L2	L3	SLV 18	1939	0.436	16388	200	0
L2	L3	SLV 19	1939	0.441	16296	200	0
L2	L3	SLV 20	1939	0.441	16296	200	0
L2	L3	SLV 21	1939	0.159	13860	200	0

Quota inf.	Quota sup.	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		<b>N.b.</b>					
L2	L3	SLV 22	1939	0,159	13860	200	0
L2	L3	SLV 23	1939	0,2	13491	200	0
L2	L3	SLV 24	1939	0,2	13491	200	0
L2	L3	SLV 25	1939	0,159	13860	200	0
L2	L3	SLV 26	1939	0,159	13860	200	0
L2	L3	SLV 27	1939	0,2	13490	200	0
L2	L3	SLV 28	1939	0,2	13490	200	0
L2	L3	SLV 29	1939	0,437	16389	200	0
L2	L3	SLV 30	1939	0,437	16389	200	0
L2	L3	SLV 31	1939	0,442	16296	200	0
L2	L3	SLV 32	1939	0,442	16296	200	0

#### 4.4 Tagli ai livelli

**Livello:** livello rispetto a cui è calcolato il taglio.

**Nome:** nome completo del livello.

**Cont.:** Contesto nel quale viene valutato il taglio.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Totale:** totale del taglio al livello.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

**Aste verticali:** contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

**Pareti:** contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.

**F:** forza del taglio. [daN]

**X:** componente lungo l'asse X globale. [daN]

**Y:** componente lungo l'asse Y globale. [daN]

**Z:** componente lungo l'asse Z globale. [daN]

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	Pesi	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	Variabile E	0	6583	-2850	0	0	0	0	6583	-2850
Fondazione	Spinta idrostatica 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	Spinta idrostatica 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	X SLV	37386	-10	0	0	0	0	37386	-10	0
Fondazione	Y SLV	8	29085	-5	0	0	0	8	29085	-5
Fondazione	EY SLV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	EX SLV	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	X SLD	17281	-4	0	0	0	0	17281	-4	0
Fondazione	Y SLD	4	13430	-3	0	0	0	4	13430	-3
Fondazione	EY SLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	EX SLD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	X SLO	14801	-4	0	0	0	0	14801	-4	0
Fondazione	Y SLO	3	11691	-2	0	0	0	3	11691	-2
Fondazione	EY SLO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	EX SLO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	Tr x SLV	26695	0	0	0	0	0	26695	0	0
Fondazione	Tr y SLV	0	23138	0	0	0	0	0	23138	0
Fondazione	Tr x SLD	13455	0	0	0	0	0	13455	0	0
Fondazione	Tr y SLD	0	11662	0	0	0	0	0	11662	0
Fondazione	Tr x SLO	9122	0	0	0	0	0	9122	0	0
Fondazione	Tr y SLO	0	7906	0	0	0	0	0	7906	0
Fondazione	R Ux	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Fondazione	R Uy	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Fondazione	R Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	SLU 1	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 2	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 3	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 4	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 5	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 6	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 7	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 8	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 9	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLU 10	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 11	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 12	0	15789	-97592	0	0	0	0	15789	-97592
Fondazione	SLU 13	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 14	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 15	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 16	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLU 17	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLU 18	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLU 19	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 20	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 21	0	7689	-121313	0	0	0	0	7689	-121313
Fondazione	SLU 22	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLU 23	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLU 24	0	17563	-125588	0	0	0	0	17563	-125588
Fondazione	SLE RA 1	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE RA 2	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE RA 3	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE RA 4	0	12497	-96167	0	0	0	0	12497	-96167
Fondazione	SLE RA 5	0	12497	-96167	0	0	0	0	12497	-96167

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLE RA 6	0	12497	-96167	0	0	0	0	12497	-96167
Fondazione	SLE FR 1	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE FR 2	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE FR 3	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE FR 4	0	11181	-95597	0	0	0	0	11181	-95597
Fondazione	SLE FR 5	0	11181	-95597	0	0	0	0	11181	-95597
Fondazione	SLE FR 6	0	11839	-95882	0	0	0	0	11839	-95882
Fondazione	SLE QP 1	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE QP 2	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE QP 3	0	5914	-93317	0	0	0	0	5914	-93317
Fondazione	SLE QP 4	0	11181	-95597	0	0	0	0	11181	-95597
Fondazione	SLE QP 5	0	11181	-95597	0	0	0	0	11181	-95597
Fondazione	SLE QP 6	0	11181	-95597	0	0	0	0	11181	-95597
Fondazione	SLO 1	-23924	5305	-95597	0	0	0	-23924	5305	-95597
Fondazione	SLO 2	-23924	5305	-95597	0	0	0	-23924	5305	-95597
Fondazione	SLO 3	-23922	17064	-95598	0	0	0	-23922	17064	-95598
Fondazione	SLO 4	-23922	17064	-95598	0	0	0	-23922	17064	-95598
Fondazione	SLO 5	-7180	-8416	-95596	0	0	0	-7180	-8416	-95596
Fondazione	SLO 6	-7180	-8416	-95596	0	0	0	-7180	-8416	-95596
Fondazione	SLO 7	-7174	30779	-95599	0	0	0	-7174	30779	-95599
Fondazione	SLO 8	-7174	30779	-95599	0	0	0	-7174	30779	-95599
Fondazione	SLO 9	7174	-8418	-95596	0	0	0	7174	-8418	-95596
Fondazione	SLO 10	7174	-8418	-95596	0	0	0	7174	-8418	-95596
Fondazione	SLO 11	7180	30777	-95599	0	0	0	7180	30777	-95599
Fondazione	SLO 12	7180	30777	-95599	0	0	0	7180	30777	-95599
Fondazione	SLO 13	23922	5298	-95597	0	0	0	23922	5298	-95597
Fondazione	SLO 14	23922	5298	-95597	0	0	0	23922	5298	-95597
Fondazione	SLO 15	23924	17056	-95598	0	0	0	23924	17056	-95598
Fondazione	SLO 16	23924	17056	-95598	0	0	0	23924	17056	-95598
Fondazione	SLO 17	-23924	5305	-95597	0	0	0	-23924	5305	-95597
Fondazione	SLO 18	-23924	5305	-95597	0	0	0	-23924	5305	-95597
Fondazione	SLO 19	-23922	17064	-95598	0	0	0	-23922	17064	-95598
Fondazione	SLO 20	-23922	17064	-95598	0	0	0	-23922	17064	-95598
Fondazione	SLO 21	-7180	-8416	-95596	0	0	0	-7180	-8416	-95596
Fondazione	SLO 22	-7180	-8416	-95596	0	0	0	-7180	-8416	-95596
Fondazione	SLO 23	-7174	30779	-95599	0	0	0	-7174	30779	-95599
Fondazione	SLO 24	-7174	30779	-95599	0	0	0	-7174	30779	-95599
Fondazione	SLO 25	7174	-8418	-95596	0	0	0	7174	-8418	-95596
Fondazione	SLO 26	7174	-8418	-95596	0	0	0	7174	-8418	-95596
Fondazione	SLO 27	7180	30777	-95599	0	0	0	7180	30777	-95599
Fondazione	SLO 28	7180	30777	-95599	0	0	0	7180	30777	-95599
Fondazione	SLO 29	23922	5298	-95597	0	0	0	23922	5298	-95597
Fondazione	SLO 30	23922	5298	-95597	0	0	0	23922	5298	-95597
Fondazione	SLO 31	23924	17056	-95598	0	0	0	23924	17056	-95598
Fondazione	SLO 32	23924	17056	-95598	0	0	0	23924	17056	-95598
Fondazione	SLD 1	-30738	3657	-95597	0	0	0	-30738	3657	-95597
Fondazione	SLD 2	-30738	3657	-95597	0	0	0	-30738	3657	-95597
Fondazione	SLD 3	-30735	18713	-95598	0	0	0	-30735	18713	-95598
Fondazione	SLD 4	-30735	18713	-95598	0	0	0	-30735	18713	-95598
Fondazione	SLD 5	-9225	-13911	-95595	0	0	0	-9225	-13911	-95595
Fondazione	SLD 6	-9225	-13911	-95595	0	0	0	-9225	-13911	-95595
Fondazione	SLD 7	-9217	36274	-95600	0	0	0	-9217	36274	-95600
Fondazione	SLD 8	-9217	36274	-95600	0	0	0	-9217	36274	-95600
Fondazione	SLD 9	9217	-13913	-95595	0	0	0	9217	-13913	-95595
Fondazione	SLD 10	9217	-13913	-95595	0	0	0	9217	-13913	-95595
Fondazione	SLD 11	9225	36272	-95600	0	0	0	9225	36272	-95600
Fondazione	SLD 12	9225	36272	-95600	0	0	0	9225	36272	-95600
Fondazione	SLD 13	30735	3648	-95597	0	0	0	30735	3648	-95597
Fondazione	SLD 14	30735	3648	-95597	0	0	0	30735	3648	-95597
Fondazione	SLD 15	30738	18704	-95598	0	0	0	30738	18704	-95598
Fondazione	SLD 16	30738	18704	-95598	0	0	0	30738	18704	-95598
Fondazione	SLD 17	-30738	3657	-95597	0	0	0	-30738	3657	-95597
Fondazione	SLD 18	-30738	3657	-95597	0	0	0	-30738	3657	-95597
Fondazione	SLD 19	-30735	18713	-95598	0	0	0	-30735	18713	-95598
Fondazione	SLD 20	-30735	18713	-95598	0	0	0	-30735	18713	-95598
Fondazione	SLD 21	-9225	-13911	-95595	0	0	0	-9225	-13911	-95595
Fondazione	SLD 22	-9225	-13911	-95595	0	0	0	-9225	-13911	-95595
Fondazione	SLD 23	-9217	36274	-95600	0	0	0	-9217	36274	-95600
Fondazione	SLD 24	-9217	36274	-95600	0	0	0	-9217	36274	-95600
Fondazione	SLD 25	9217	-13913	-95595	0	0	0	9217	-13913	-95595
Fondazione	SLD 26	9217	-13913	-95595	0	0	0	9217	-13913	-95595
Fondazione	SLD 27	9225	36272	-95600	0	0	0	9225	36272	-95600
Fondazione	SLD 28	9225	36272	-95600	0	0	0	9225	36272	-95600
Fondazione	SLD 29	30735	3648	-95597	0	0	0	30735	3648	-95597
Fondazione	SLD 30	30735	3648	-95597	0	0	0	30735	3648	-95597
Fondazione	SLD 31	30738	18704	-95598	0	0	0	30738	18704	-95598
Fondazione	SLD 32	30738	18704	-95598	0	0	0	30738	18704	-95598
Fondazione	SLV 1	-64084	-4477	-95596	0	0	0	-64084	-4477	-95596
Fondazione	SLV 2	-64084	-4477	-95596	0	0	0	-64084	-4477	-95596
Fondazione	SLV 3	-64079	26857	-95599	0	0	0	-64079	26857	-95599
Fondazione	SLV 4	-64079	26857	-95599	0	0	0	-64079	26857	-95599
Fondazione	SLV 5	-19232	-41039	-95592	0	0	0	-19232	-41039	-95592
Fondazione	SLV 6	-19232	-41039	-95592	0	0	0	-19232	-41039	-95592
Fondazione	SLV 7	-19217	63406	-95603	0	0	0	-19217	63406	-95603
Fondazione	SLV 8	-19217	63406	-95603	0	0	0	-19217	63406	-95603
Fondazione	SLV 9	19217	-41045	-95592	0	0	0	19217	-41045	-95592
Fondazione	SLV 10	19217	-41045	-95592	0	0	0	19217	-41045	-95592
Fondazione	SLV 11	19232	63401	-95603	0	0	0	19232	63401	-95603
Fondazione	SLV 12	19232	63401	-95603	0	0	0	19232	63401	-95603
Fondazione	SLV 13	64079	-4496	-95596	0	0	0	64079	-4496	-95596
Fondazione	SLV 14	64079	-4496	-95596	0	0	0	64079	-4496	-95596
Fondazione	SLV 15	64084	26838	-95599	0	0	0	64084	26838	-95599
Fondazione	SLV 16	64084	26838	-95599	0	0	0	64084	26838	-95599
Fondazione	SLV 17	-64084	-4477	-95596	0	0	0	-64084	-4477	-95596
Fondazione	SLV 18	-64084	-4477	-95596	0	0	0	-64084	-4477	-95596
Fondazione	SLV 19	-64079	26857	-95599	0	0	0	-64079	26857	-95599
Fondazione	SLV 20	-64079	26857	-95599	0	0	0	-64079	26857	-95599
Fondazione	SLV 21	-19232	-41039	-95592	0	0	0	-19232	-41039	-95592
Fondazione	SLV 22	-19232	-41039	-95592	0	0	0	-19232	-41039	-95592

Tabulati di calcolo – Scarico di fondo

Livello	Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
			X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Fondazione	SLV 23		-19217	63406	-95603	0	0	0	-19217	63406	-95603
Fondazione	SLV 24		-19217	63406	-95603	0	0	0	-19217	63406	-95603
Fondazione	SLV 25		19217	-41045	-95592	0	0	0	19217	-41045	-95592
Fondazione	SLV 26		19217	-41045	-95592	0	0	0	19217	-41045	-95592
Fondazione	SLV 27		19232	63401	-95603	0	0	0	19232	63401	-95603
Fondazione	SLV 28		19232	63401	-95603	0	0	0	19232	63401	-95603
Fondazione	SLV 29		64079	-4496	-95596	0	0	0	64079	-4496	-95596
Fondazione	SLV 30		64079	-4496	-95596	0	0	0	64079	-4496	-95596
Fondazione	SLV 31		64084	26838	-95599	0	0	0	64084	26838	-95599
Fondazione	SLV 32		64084	26838	-95599	0	0	0	64084	26838	-95599
Fondazione	CRTFP Ux+		1	0	0	0	0	0	1	0	0
Fondazione	CRTFP Ux-		-1	0	0	0	0	0	-1	0	0
Fondazione	CRTFP Uy+		0	1	0	0	0	0	0	1	0
Fondazione	CRTFP Uy-		0	-1	0	0	0	0	0	-1	0
Fondazione	CRTFP Rz+		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fondazione	CRTFP Rz-		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano terreno	Pesi		0	-1318	-30507	0	0	0	0	-1318	-30507
Piano terreno	Variabile E		0	-847	-1425	0	0	0	0	-847	-1425
Piano terreno	Spinta idrostatica 1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano terreno	Spinta idrostatica 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano terreno	X SLV		35980	-12	0	0	0	35980	-12	0	
Piano terreno	Y SLV		8	27942	3	0	0	8	27942	3	
Piano terreno	EY SLV		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	EX SLV		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	X SLD		16631	-5	0	0	0	16631	-5	0	
Piano terreno	Y SLD		4	12902	1	0	0	4	12902	1	
Piano terreno	EY SLD		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	EX SLD		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	X SLO		14245	-5	0	0	0	14245	-5	0	
Piano terreno	Y SLO		3	11228	1	0	0	3	11228	1	
Piano terreno	EY SLO		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	EX SLO		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	Tr x SLV		26695	0	0	0	0	26695	0	0	
Piano terreno	Tr y SLV		0	23138	0	0	0	0	23138	0	
Piano terreno	Tr x SLD		13455	0	0	0	0	13455	0	0	
Piano terreno	Tr y SLD		0	11662	0	0	0	0	11662	0	
Piano terreno	Tr x SLO		9122	0	0	0	0	9122	0	0	
Piano terreno	Tr y SLO		0	7906	0	0	0	0	7906	0	
Piano terreno	R Ux		1	0	0	0	0	1	0	0	
Piano terreno	R Uy		0	1	0	0	0	0	1	0	
Piano terreno	R Rz		0	0	0	0	0	0	0	0	
Piano terreno	SLU 1		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 2		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 3		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 4		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 5		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 6		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 7		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 8		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 9		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLU 10		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 11		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 12		0	-2588	-32645	0	0	0	-2588	-32645	
Piano terreno	SLU 13		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 14		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 15		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 16		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLU 17		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLU 18		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLU 19		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 20		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 21		0	-1713	-39660	0	0	0	-1713	-39660	
Piano terreno	SLU 22		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLU 23		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLU 24		0	-2984	-41797	0	0	0	-2984	-41797	
Piano terreno	SLE RA 1		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE RA 2		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE RA 3		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE RA 4		0	-2165	-31932	0	0	0	-2165	-31932	
Piano terreno	SLE RA 5		0	-2165	-31932	0	0	0	-2165	-31932	
Piano terreno	SLE RA 6		0	-2165	-31932	0	0	0	-2165	-31932	
Piano terreno	SLE FR 1		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE FR 2		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE FR 3		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE FR 4		0	-1995	-31647	0	0	0	-1995	-31647	
Piano terreno	SLE FR 5		0	-1995	-31647	0	0	0	-1995	-31647	
Piano terreno	SLE FR 6		0	-2080	-31790	0	0	0	-2080	-31790	
Piano terreno	SLE QP 1		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE QP 2		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE QP 3		0	-1318	-30507	0	0	0	-1318	-30507	
Piano terreno	SLE QP 4		0	-1995	-31647	0	0	0	-1995	-31647	
Piano terreno	SLE QP 5		0	-1995	-31647	0	0	0	-1995	-31647	
Piano terreno	SLE QP 6		0	-1995	-31647	0	0	0	-1995	-31647	
Piano terreno	SLO 1		-23368	-7731	-31648	0	0	0	-23368	-7731	
Piano terreno	SLO 2		-23368	-7731	-31648	0	0	0	-23368	-7731	
Piano terreno	SLO 3		-23366	3749	-31647	0	0	0	-23366	3749	
Piano terreno	SLO 4		-23366	3749	-31647	0	0	0	-23366	3749	
Piano terreno	SLO 5		-7014	-21128	-31648	0	0	0	-7014	-21128	
Piano terreno	SLO 6		-7014	-21128	-31648	0	0	0	-7014	-21128	
Piano terreno	SLO 7		-7007	17140	-31647	0	0	0	-7007	17140	
Piano terreno	SLO 8		-7007	17140	-31647	0	0	0	-7007	17140	
Piano terreno	SLO 9		7007	-21131	-31648	0	0	0	7007	-21131	
Piano terreno	SLO 10		7007	-21131	-31648	0	0	0	7007	-21131	
Piano terreno	SLO 11		7014	17137	-31647	0	0	0	7014	17137	
Piano terreno	SLO 12		7014	17137	-31647	0	0	0	7014	17137	

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Piano terreno	SLO 13	23366	-7740	-31648	0	0	0	23366	-7740	-31648
Piano terreno	SLO 14	23366	-7740	-31648	0	0	0	23366	-7740	-31648
Piano terreno	SLO 15	23368	3740	-31647	0	0	0	23368	3740	-31647
Piano terreno	SLO 16	23368	3740	-31647	0	0	0	23368	3740	-31647
Piano terreno	SLO 17	-23368	-7731	-31648	0	0	0	-23368	-7731	-31648
Piano terreno	SLO 18	-23368	-7731	-31648	0	0	0	-23368	-7731	-31648
Piano terreno	SLO 19	-23366	3749	-31647	0	0	0	-23366	3749	-31647
Piano terreno	SLO 20	-23366	3749	-31647	0	0	0	-23366	3749	-31647
Piano terreno	SLO 21	-7014	-21128	-31648	0	0	0	-7014	-21128	-31648
Piano terreno	SLO 22	-7014	-21128	-31648	0	0	0	-7014	-21128	-31648
Piano terreno	SLO 23	-7007	17140	-31647	0	0	0	-7007	17140	-31647
Piano terreno	SLO 24	-7007	17140	-31647	0	0	0	-7007	17140	-31647
Piano terreno	SLO 25	7007	-21131	-31648	0	0	0	7007	-21131	-31648
Piano terreno	SLO 26	7007	-21131	-31648	0	0	0	7007	-21131	-31648
Piano terreno	SLO 27	7014	17137	-31647	0	0	0	7014	17137	-31647
Piano terreno	SLO 28	7014	17137	-31647	0	0	0	7014	17137	-31647
Piano terreno	SLO 29	23366	-7740	-31648	0	0	0	23366	-7740	-31648
Piano terreno	SLO 30	23366	-7740	-31648	0	0	0	23366	-7740	-31648
Piano terreno	SLO 31	23368	3740	-31647	0	0	0	23368	3740	-31647
Piano terreno	SLO 32	23368	3740	-31647	0	0	0	23368	3740	-31647
Piano terreno	SLD 1	-30088	-9359	-31648	0	0	0	-30088	-9359	-31648
Piano terreno	SLD 2	-30088	-9359	-31648	0	0	0	-30088	-9359	-31648
Piano terreno	SLD 3	-30085	5379	-31647	0	0	0	-30085	5379	-31647
Piano terreno	SLD 4	-30085	5379	-31647	0	0	0	-30085	5379	-31647
Piano terreno	SLD 5	-9030	-26558	-31649	0	0	0	-9030	-26558	-31649
Piano terreno	SLD 6	-9030	-26558	-31649	0	0	0	-9030	-26558	-31649
Piano terreno	SLD 7	-9022	22571	-31646	0	0	0	-9022	22571	-31646
Piano terreno	SLD 8	-9022	22571	-31646	0	0	0	-9022	22571	-31646
Piano terreno	SLD 9	9022	-26561	-31649	0	0	0	9022	-26561	-31649
Piano terreno	SLD 10	9022	-26561	-31649	0	0	0	9022	-26561	-31649
Piano terreno	SLD 11	9030	22568	-31646	0	0	0	9030	22568	-31646
Piano terreno	SLD 12	9030	22568	-31646	0	0	0	9030	22568	-31646
Piano terreno	SLD 13	30085	-9370	-31648	0	0	0	30085	-9370	-31648
Piano terreno	SLD 14	30085	-9370	-31648	0	0	0	30085	-9370	-31648
Piano terreno	SLD 15	30088	5369	-31647	0	0	0	30088	5369	-31647
Piano terreno	SLD 16	30088	5369	-31647	0	0	0	30088	5369	-31647
Piano terreno	SLD 17	-30088	-9359	-31648	0	0	0	-30088	-9359	-31648
Piano terreno	SLD 18	-30088	-9359	-31648	0	0	0	-30088	-9359	-31648
Piano terreno	SLD 19	-30085	5379	-31647	0	0	0	-30085	5379	-31647
Piano terreno	SLD 20	-30085	5379	-31647	0	0	0	-30085	5379	-31647
Piano terreno	SLD 21	-9030	-26558	-31649	0	0	0	-9030	-26558	-31649
Piano terreno	SLD 22	-9030	-26558	-31649	0	0	0	-9030	-26558	-31649
Piano terreno	SLD 23	-9022	22571	-31646	0	0	0	-9022	22571	-31646
Piano terreno	SLD 24	-9022	22571	-31646	0	0	0	-9022	22571	-31646
Piano terreno	SLD 25	9022	-26561	-31649	0	0	0	9022	-26561	-31649
Piano terreno	SLD 26	9022	-26561	-31649	0	0	0	9022	-26561	-31649
Piano terreno	SLD 27	9030	22568	-31646	0	0	0	9030	22568	-31646
Piano terreno	SLD 28	9030	22568	-31646	0	0	0	9030	22568	-31646
Piano terreno	SLD 29	30085	-9370	-31648	0	0	0	30085	-9370	-31648
Piano terreno	SLD 30	30085	-9370	-31648	0	0	0	30085	-9370	-31648
Piano terreno	SLD 31	30088	5369	-31647	0	0	0	30088	5369	-31647
Piano terreno	SLD 32	30088	5369	-31647	0	0	0	30088	5369	-31647
Piano terreno	SLV 1	-62678	-17308	-31648	0	0	0	-62678	-17308	-31648
Piano terreno	SLV 2	-62678	-17308	-31648	0	0	0	-62678	-17308	-31648
Piano terreno	SLV 3	-62673	13340	-31646	0	0	0	-62673	13340	-31646
Piano terreno	SLV 4	-62673	13340	-31646	0	0	0	-62673	13340	-31646
Piano terreno	SLV 5	-18811	-53072	-31650	0	0	0	-18811	-53072	-31650
Piano terreno	SLV 6	-18811	-53072	-31650	0	0	0	-18811	-53072	-31650
Piano terreno	SLV 7	-18794	49088	-31645	0	0	0	-18794	49088	-31645
Piano terreno	SLV 8	-18794	49088	-31645	0	0	0	-18794	49088	-31645
Piano terreno	SLV 9	18794	-53078	-31650	0	0	0	18794	-53078	-31650
Piano terreno	SLV 10	18794	-53078	-31650	0	0	0	18794	-53078	-31650
Piano terreno	SLV 11	18811	49081	-31645	0	0	0	18811	49081	-31645
Piano terreno	SLV 12	18811	49081	-31645	0	0	0	18811	49081	-31645
Piano terreno	SLV 13	62673	-17331	-31648	0	0	0	62673	-17331	-31648
Piano terreno	SLV 14	62673	-17331	-31648	0	0	0	62673	-17331	-31648
Piano terreno	SLV 15	62678	13317	-31647	0	0	0	62678	13317	-31647
Piano terreno	SLV 16	62678	13317	-31647	0	0	0	62678	13317	-31647
Piano terreno	SLV 17	-62678	-17308	-31648	0	0	0	-62678	-17308	-31648
Piano terreno	SLV 18	-62678	-17308	-31648	0	0	0	-62678	-17308	-31648
Piano terreno	SLV 19	-62673	13340	-31646	0	0	0	-62673	13340	-31646
Piano terreno	SLV 20	-62673	13340	-31646	0	0	0	-62673	13340	-31646
Piano terreno	SLV 21	-18811	-53072	-31650	0	0	0	-18811	-53072	-31650
Piano terreno	SLV 22	-18811	-53072	-31650	0	0	0	-18811	-53072	-31650
Piano terreno	SLV 23	-18794	49088	-31645	0	0	0	-18794	49088	-31645
Piano terreno	SLV 24	-18794	49088	-31645	0	0	0	-18794	49088	-31645
Piano terreno	SLV 25	18794	-53078	-31650	0	0	0	18794	-53078	-31650
Piano terreno	SLV 26	18794	-53078	-31650	0	0	0	18794	-53078	-31650
Piano terreno	SLV 27	18811	49081	-31645	0	0	0	18811	49081	-31645
Piano terreno	SLV 28	18811	49081	-31645	0	0	0	18811	49081	-31645
Piano terreno	SLV 29	62673	-17331	-31648	0	0	0	62673	-17331	-31648
Piano terreno	SLV 30	62673	-17331	-31648	0	0	0	62673	-17331	-31648
Piano terreno	SLV 31	62678	13317	-31647	0	0	0	62678	13317	-31647
Piano terreno	SLV 32	62678	13317	-31647	0	0	0	62678	13317	-31647
Piano terreno	CRTFP Ux+	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Piano terreno	CRTFP Ux-	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0
Piano terreno	CRTFP Uy+	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Piano terreno	CRTFP Uy-	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0
Piano terreno	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano terreno	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4.5 Risposta modale

**Modo:** identificativo del modo di vibrare.

**Periodo:** periodo. [s]

**Massa X:** massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa Y:** massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa Z:** massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. X:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. Y:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa rot. Z:** massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

**Massa sX:** massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.

**Massa sY:** massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.

**Totale masse partecipanti:**

Traslazione X: 0.99985

Traslazione Y: 0.999629

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.998263

Rotazione Y: 0.999135

Rotazione Z: 0.99326

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	0.122773366	0.974145608	0.000000069	0	0.000000107	0.885576043	0.591727469	0.974145608	0.000000069
2	0.070878818	0.000000077	0.973981996	0	0.886131745	0.000000086	0.344618709	0.000000077	0.973981996
3	0.021879159	0.00123876	0.00000001	0	0.000000836	0.004169809	0.001222569	0.00123876	0.00000001
4	0.021450344	0.000839824	0.000000028	0	0.000000223	0.003450768	0.000000605	0.000839824	0.000000028
5	0.021171061	0.002394252	0.000000001	0	0.000000004	0.010739732	0.000215151	0.002394252	0.000000001
6	0.020619859	0.000146426	0.000000006	0	0.000000034	0.000054826	0.001064177	0.000146426	0.000000006
7	0.011976498	0.0000000318	0.0000002286	0	0.000011264	0.000386806	0.001564473	0.0000000318	0.0000002286
8	0.007160515	0.000238872	0.000010406	0	0.000043734	0.000829192	0.035176882	0.000238872	0.000010406
9	0.00611916	0.000000716	0.000026486	0	0.000072158	0.000001885	0.000000444	0.000000716	0.000026486
10	0.005137145	0.000002662	0.00828869	0	0.033632122	0.000009588	0.002838204	0.000002662	0.00828869
11	0.004782977	0.003468112	0.000004034	0	0.00001654	0.014874017	0.001110243	0.003468112	0.000004034
12	0.003809661	0.000836971	0.007678375	0	0.035243793	0.003775158	0.00462846	0.000836971	0.007678375
13	0.003772425	0.010820581	0.000519288	0	0.00239839	0.04939297	0.002863322	0.010820581	0.000519288
14	0.00220157	0.00001728	0.009113713	0	0.040691792	0.000072858	0.004003504	0.00001728	0.009113713
15	0.001945455	0.005699333	0.000003615	0	0.0000207	0.025801417	0.002219614	0.005699333	0.000003615

### 4.6 Equilibrio globale forze

**Contributo:** Nome attribuito al sistema risultante.

**Fx:** Componente X di forza del sistema risultante. [daN]

**Fy:** Componente Y di forza del sistema risultante. [daN]

**Fz:** Componente Z di forza del sistema risultante. [daN]

**Mx:** Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [daN\*cm]

**My:** Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [daN\*cm]

**Mz:** Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [daN\*cm]

**Bilancio in condizione di carico: Pesi strutturali**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	9453.125	-139931.127	-71106728	67132532	4535212
Reazioni	0	-9453.125	139931.127	71106728	-67132532	-4535212
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Variabile E**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	8112.5	-21482.859	-9489369	10305285	3892036
Reazioni	0	-8112.5	21482.859	9489369	-10305285	-3892036
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Spinta idrostatica 1**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	77636.914	38326816	-37241563	0
Reazioni	0	0	-77636.914	-38326816	37241563	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Spinta idrostatica 2**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	139746.445	68988269	-67034813	0
Reazioni	0	0	-139746.445	-68988269	67034813	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	36713.772	0	0	0	5381993	-23387110
Reazioni	-36713.772	0	0	0	-5381993	23387110
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	28623.236	0	-4195974	0	13731989
Reazioni	0	-28623.236	0	4195974	0	-13731989
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	16970.164	0	0	0	2487712	-10810197
Reazioni	-16970.164	0	0	0	-2487712	10810197
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	13216.885	0	-1937507	0	6340797
Reazioni	0	-13216.885	0	1937507	0	-6340797
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	14535.278	0	0	0	2130774	-9259145
Reazioni	-14535.278	0	0	0	-2130774	9259145
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	11501.422	0	-1686031	0	5517804
Reazioni	0	-11501.422	0	1686031	0	-5517804
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità Y per sisma X SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Eccentricità X per sisma Y SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0
Reazioni	0	0	0	0	0	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma X SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	26695.433	0	0	0	2824431	-17099326
Reazioni	-26695.433	0	0	0	-2824431	17099326
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma Y SLV**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	23137.713	0	-2459277	0	11100501
Reazioni	0	-23137.713	0	2459277	0	-11100501
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma X SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	13455.426	0	0	0	1423611	-8618654
Reazioni	-13455.426	0	0	0	-1423611	8618654
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma Y SLD**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	11662.212	0	-1239561	0	5595039
Reazioni	0	-11662.212	0	1239561	0	-5595039
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma X SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	9121.929	0	0	0	965118	-5842903
Reazioni	-9121.929	0	0	0	-965118	5842903
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Terreno sisma Y SLO**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	7906.243	0	-840344	0	3793083
Reazioni	0	-7906.243	0	840344	0	-3793083
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Ux**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	1	0	0	0	200	-733
Reazioni	-1	0	0	0	-200	733
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Uy**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	1	0	-200	0	480
Reazioni	0	-1	0	200	0	-480
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

**Bilancio in condizione di carico: Rig. Rz**

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	1
Reazioni	0	0	0	0	0	-1
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

## 4.7 Risposta di spettro

**Spettro:** condizione elementare corrispondente allo spettro.

**N.b.:** nome breve della condizione elementare.

**Fx:** componente della forza lungo l'asse X. [daN]

**Fy:** componente della forza lungo l'asse Y. [daN]

**Fz:** componente della forza lungo l'asse Z. [daN]

**Mx:** componente della coppia attorno all'asse X. [daN\*cm]

**My:** componente della coppia attorno all'asse Y. [daN\*cm]

**Mz:** componente della coppia attorno all'asse Z. [daN\*cm]

**Max X:** massima reazione lungo l'asse X.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

**Max Y:** massima reazione lungo l'asse Y.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

**Max Z:** massima reazione lungo l'asse Z.

**Valore:** valore massimo della reazione. [daN]

**Angolo:** angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
X SLV	37506.5	16.27	0	3319.98	4.585E06	2.363E07	37506.5	0	29236.95	90	0	0
Y SLV	16.27	29236.95	0	3.576E06	3140.32	1.406E07	37506.5	0	29236.95	90	0	0
X SLD	17336.58	7.51	0	1530.5	2.120E06	1.092E07	17336.58	0	13500.27	90	0	0
Y SLD	7.51	13500.27	0	1.651E06	1447.38	6.493E06	17336.58	0	13500.27	90	0	0
X SLO	14849.02	6.16	0	1204.91	1.815E06	9.357E06	14849.02	0	11747.87	90	0	0
Y SLO	6.16	11747.87	0	1.437E06	1133.27	5.650E06	14849.02	0	11747.87	90	0	0

## 4.8 Annotazioni solutore

**Informazioni:** informazioni fornite dal solutore al termine del calcolo del modello.

Informazioni

## 4.9 Statistiche soluzione

Tipo di equazioni	Lineari
Tecnica di soluzione	AspenTech MA57
Numero equazioni	1098
Elemento min. diagonale	115570.36082696
Elemento max diagonale	38957271582.0948
Rapporto max/min	337087.04639614
Elementi non nulli	29346

# 5 Verifiche

## 5.1 Verifiche pareti C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al livello.

**Descrizione:** nome assegnato al livello.

**Quota:** quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

**Spessore:** spessore del livello. [cm]

**Descrizione:** descrizione della sezione di verifica.

**Dir.:** direzione della sezione di verifica.

**Base:** base della sezione. [cm]

**Altezza:** altezza della sezione. [cm]

**As,sup:** area di acciaio efficace superiore. [cm]

**As,inf:** area di acciaio efficace inferiore. [cm]

**c,sup:** copriferro medio superiore. [cm]

**c,inf:** copriferro medio inferiore. [cm]

**Comb.:** combinazione di verifica.

**MEd:** momento agente. [daN\*cm]

**NEd:** sforzo normale agente, positivo se di trazione. [daN]

**MRd:** momento resistente. [daN\*cm]

**NRd:** sforzo normale resistente, positivo se di trazione. [daN]

**c.s.:** coefficiente di sicurezza.

**Verifica:** stato di verifica.

**d:** altezza utile. [cm]

**bw:** minima larghezza anima. [cm]

**Armatura a taglio:** necessità di armatura a taglio.

**Asw/s:** rapporto tra l'area dell'armatura trasversale e l'interasse tra due armature consecutive.

**VEd:** taglio agente. [daN]

**Vrd,c:** resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [daN]

**Vrcd:** valore resistente di calcolo a taglio compressione del calcestruzzo d'anima. [daN]

**Vrsd:** valore resistente di calcolo a taglio trazione dell'armatura trasversale. [daN]

**VRd:** resistenza a taglio. [daN]

**cotg( $\theta$ ):** cotangente dell'angolo dei puntoni rispetto all'asse.

**Asl:** area armatura longitudinale. [cm<sup>2</sup>]

**Sezione fessurata:** sezione fessurata.

**$\sigma$ :** tensione del calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma$  limite:** tensione limite del calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Es/Ec:** coefficiente di omogenizzazione.

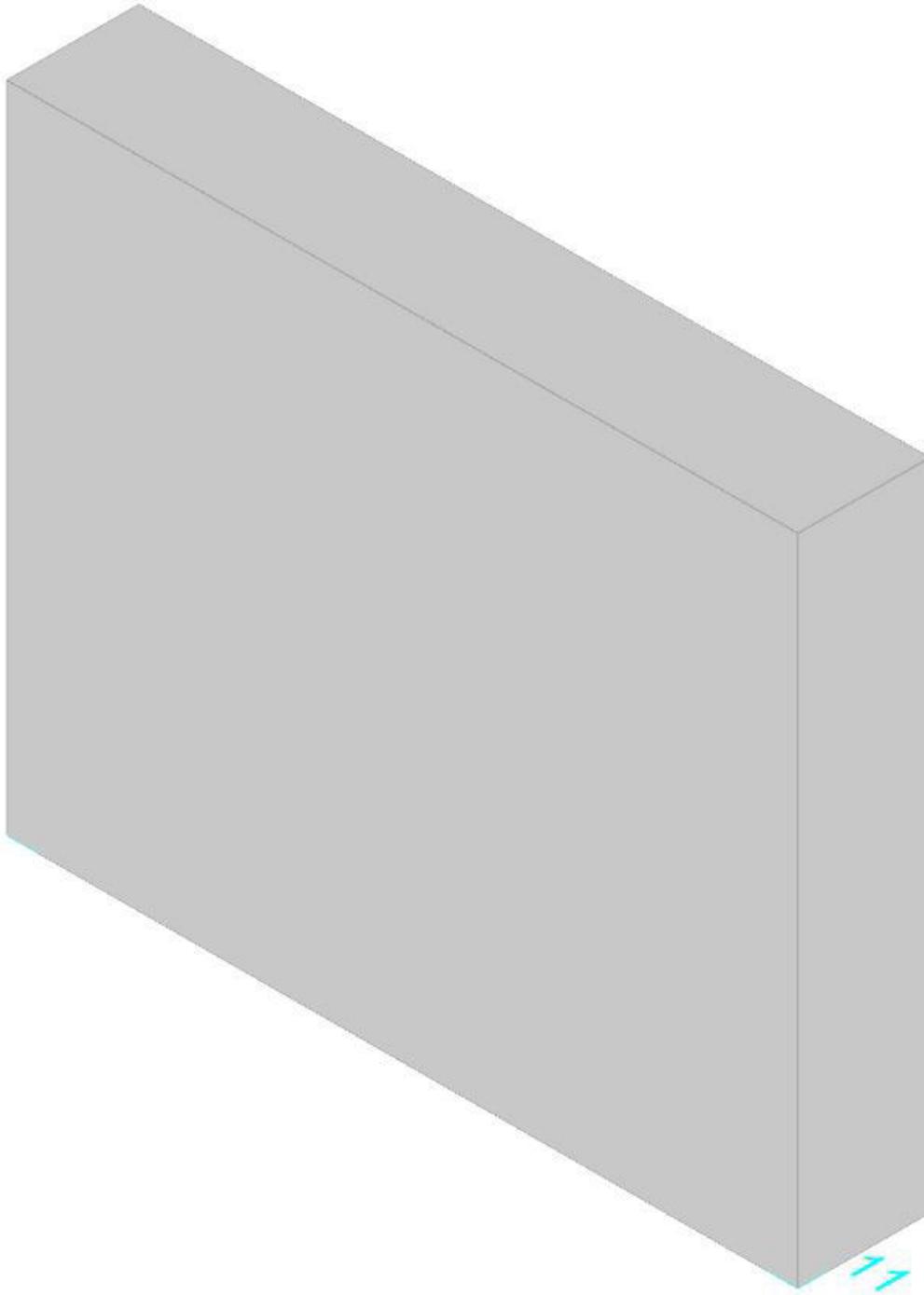
**$\sigma_f$ :** tensione dell'armatura. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma_f$  limite:** tensione limite dell'armatura. [daN/cm<sup>2</sup>]

### Parete Fondazione - Piano terreno

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

**Livelli significativi**

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0

**Verifiche nei nodi**

**Sezioni rettangolari**

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
144 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
148 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
118 Prosp.A	Verticale	241.67	50	14.7	14.7	5.6	5.6
122 Prosp.A	Verticale	241.67	50	14.7	14.7	5.6	5.6
91 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
95 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6

**Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
144 Prosp.A	Verticale	SLV 13	-569418	-7451	-2035402	-26634	3.5745	Si
148 Prosp.A	Verticale	SLV 1	-571225	-7891	-2077198	-28694	3.6364	Si
118 Prosp.A	Verticale	SLV 13	-717821	-7707	-3103183	-33317	4.3231	Si
122 Prosp.A	Verticale	SLV 1	-720505	-8197	-3156035	-35905	4.3803	Si
91 Prosp.A	Verticale	SLV 13	-562122	-5375	-2554217	-24424	4.5439	Si

**Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
144 Prosp.A	Verticale	SLD 13	-353769	-5701	-2219604	-35768	6.2742	Si
148 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-354613	-5904	-2255135	-37545	6.3594	Si
118 Prosp.A	Verticale	SLD 13	-460988	-7332	-3582703	-56986	7.7718	Si
122 Prosp.A	Verticale	SLD 1	-462145	-7549	-3628096	-59260	7.8506	Si
91 Prosp.A	Verticale	SLD 13	-371247	-5959	-3057283	-49072	8.2352	Si

**Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
145 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 13	6512	-6970	-164316	29944	195386	0	29944	2.5	9.048	4.5982	Si
147 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 1	-6527	-7493	-164996	30014	195459	0	30014	2.5	9.048	4.5986	Si
148 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 1	-6527	-7891	-571225	30067	195513	0	30067	2.5	9.048	4.6068	Si
144 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 13	6512	-7451	-569418	30008	195453	0	30008	2.5	9.048	4.6081	Si
122 Prosp.A	Verticale	44.4	241.7	Non necessaria	0	SLV 1	-8548	-8197	-720505	47840	314371	0	47840	2.5	14.703	5.5965	Si

**Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
147 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 1	-4556	-5777	-72174	29785	195222	0	29785	2.5	9.048	6.5383	Si
145 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 13	4549	-5535	-71861	29753	195189	0	29753	2.5	9.048	6.5412	Si
148 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 1	-4556	-5904	-354613	29802	195240	0	29802	2.5	9.048	6.542	Si
144 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 13	4549	-5701	-353769	29775	195212	0	29775	2.5	9.048	6.5461	Si
122 Prosp.A	Verticale	44.4	241.7	Non necessaria	0	SLD 1	-6217	-7549	-462145	47753	314282	0	47753	2.5	14.703	7.6814	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
144 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-154942	-4085	No	-2.9	149.4	15	52.374	Si
148 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-154940	-4084	No	-2.9	149.4	15	52.3776	Si
118 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-224157	-6980	No	-2.6	149.4	15	56.4686	Si
122 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-223957	-6957	No	-2.6	149.4	15	56.5473	Si
91 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-195211	-6490	No	-2.6	149.4	15	57.136	Si

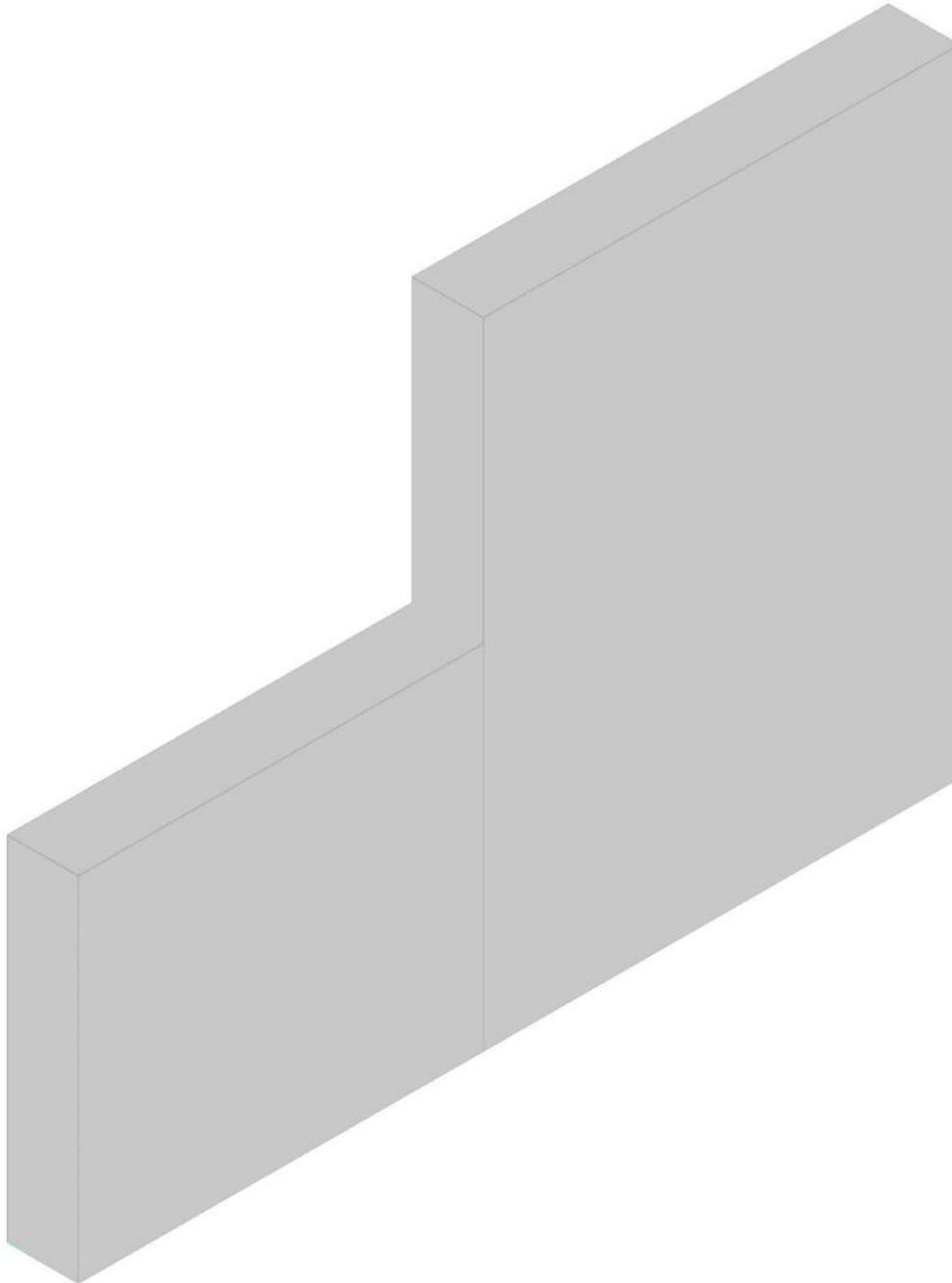
**Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
148 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-174394	-4623	No	21.6	3600	15	166.9467	Si
144 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-174395	-4624	No	21.6	3600	15	166.9643	Si
122 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-249702	-7684	No	17.9	3600	15	201.378	Si
118 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-249901	-7706	No	17.9	3600	15	201.4404	Si
95 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-216072	-7070	No	16.8	3600	15	214.7564	Si

**Verifiche generali****Parete Fondazione - Piano testa pareti**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

**Livelli significativi**

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0
L3	Piano testa pareti	200	0

**Verifiche nei nodi**

**Sezioni rettangolari**

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
190 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
174 Prosp.A	Verticale	283.33	50	16.96	16.96	5.6	5.6
192 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
157 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
129 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
102 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
77 Prosp.A	Verticale	204.17	50	11.31	11.31	5.6	5.6
104 Prosp.A	Verticale	283.33	50	15.83	15.83	5.6	5.6
131 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6

**Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
190 Prosp.A	Verticale	SLV 15	1209019	-8241	2384427	-16254	1.9722	Si
174 Prosp.A	Verticale	SLV 15	1451656	-6989	3094756	-14901	2.1319	Si
192 Prosp.A	Verticale	SLV 15	892705	-10710	1975785	-23704	2.2133	Si
157 Prosp.A	Verticale	SLV 15	1305456	-3577	2957173	-8103	2.2652	Si
192 Prosp.A	Verticale	SLV 1	-568649	3876	-1293355	8816	2.2744	Si

**Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
190 Prosp.A	Verticale	SLD 15	732875	-7931	2639783	-28568	3.602	Si
174 Prosp.A	Verticale	SLD 15	933327	-9745	3556009	-37130	3.81	Si
157 Prosp.A	Verticale	SLD 15	926532	-9984	3598109	-38772	3.8834	Si
192 Prosp.A	Verticale	SLD 15	514441	-6938	2058249	-27760	4.0009	Si
129 Prosp.A	Verticale	SLD 15	754936	-8583	3655570	-41561	4.8422	Si

**Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
198 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 15	-12757	-10296	-4308	30387	195845	0	30387	2.5	9.048	2.382	Si
185 Prosp.A	Verticale	44.4	220.6	Non necessaria	0	SLV 15	-18006	-8795	-14734	43843	287142	0	43843	2.5	13.567	2.4349	Si
192 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 15	-12376	-10710	892705	30443	195902	0	30443	2.5	9.048	2.4597	Si
190 Prosp.A	Verticale	44.4	216.7	Non necessaria	0	SLV 15	-16988	-8241	1209019	43010	281973	0	43010	2.5	12.441	2.5318	Si
169 Prosp.A	Verticale	44.4	292.2	Non necessaria	0	SLV 15	-21859	-8142	-24274	57616	379919	0	57616	2.5	16.965	2.6358	Si

**Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
185 Prosp.A	Verticale	44.4	220.6	Non necessaria	0	SLD 15	-11395	-8161	-47317	43759	287055	0	43759	2.5	13.567	3.8403	Si
198 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 15	-7678	-6740	-27438	29914	195355	0	29914	2.5	9.048	3.896	Si
169 Prosp.A	Verticale	44.4	292.2	Non necessaria	0	SLD 15	-14739	-10287	-69483	57902	380214	0	57902	2.5	16.965	3.9285	Si
190 Prosp.A	Verticale	44.4	216.7	Non necessaria	0	SLD 15	-10912	-7931	732875	42968	281931	0	42968	2.5	12.441	3.9377	Si
174 Prosp.A	Verticale	44.4	283.3	Non necessaria	0	SLD 15	-14120	-9745	933327	56106	368592	0	56106	2.5	16.965	3.9735	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
129 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	613031	-16994	No	-5.7	149.4	15	26.1336	Si
102 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	441347	-11415	No	-5.6	149.4	15	26.5793	Si
157 Prosp.A	Verticale	SLE QP 5	572211	-15839	No	-5.3	149.4	15	28.0057	Si
77 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	348121	-11336	No	-4.9	149.4	15	30.2729	Si
104 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	484596	-14582	No	-4.9	149.4	15	30.7009	Si

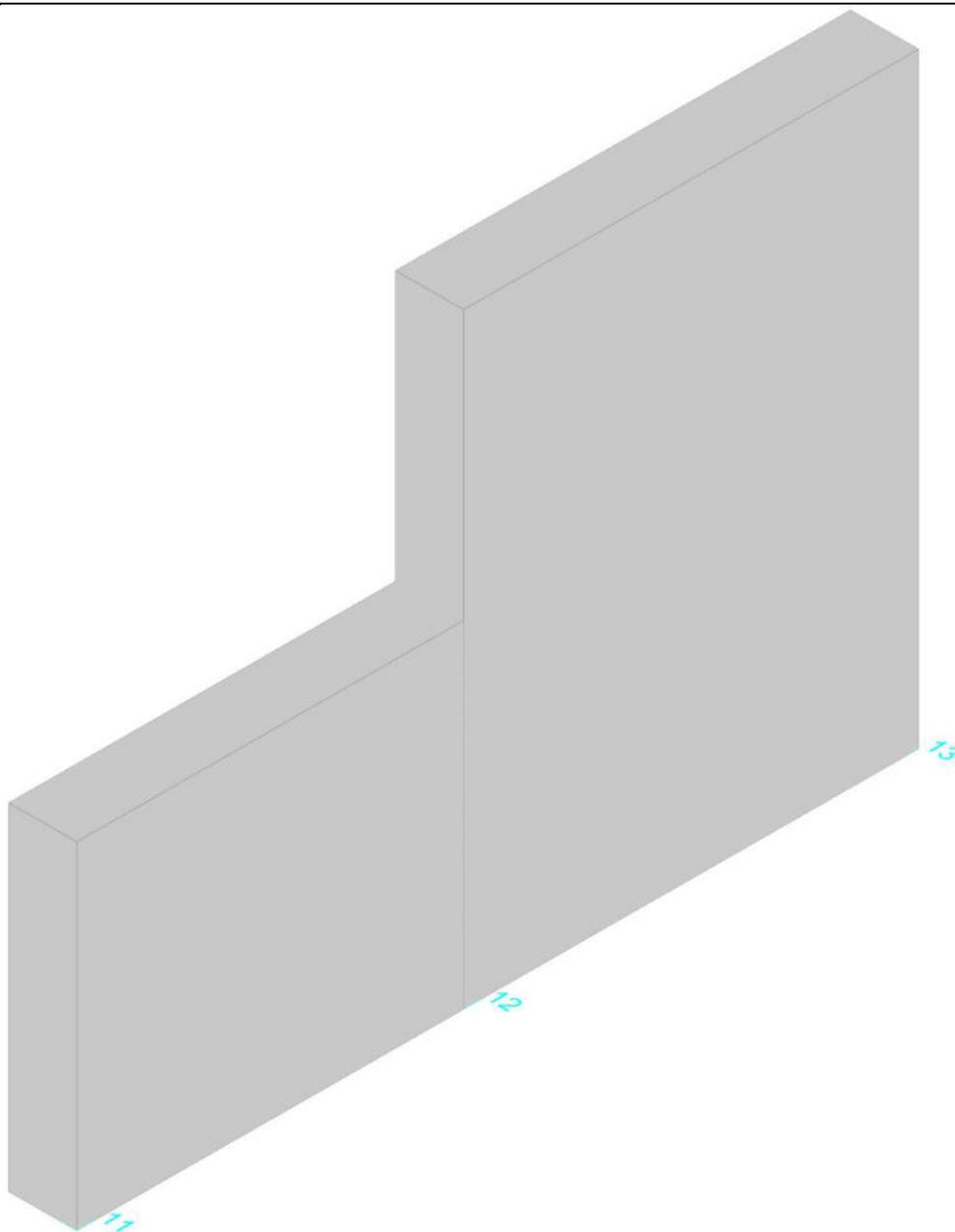
**Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
102 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	471134	-12072	No	41	3600	15	87.7439	Si
129 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	658354	-18033	No	40.3	3600	15	89.2766	Si
157 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	620863	-16978	No	38.1	3600	15	94.5991	Si
131 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	555563	-14279	No	34.9	3600	15	103.0468	Si
174 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	493707	-13248	No	32.2	3600	15	111.904	Si

**Verifiche generali****Parete Fondazione - Piano testa pareti\_1**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

### Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0
L3	Piano testa pareti	200	0

### Verifiche nei nodi

#### Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
191 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
175 Prosp.A	Verticale	283.33	50	16.96	16.96	5.6	5.6
196 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
159 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
130 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
103 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
81 Prosp.A	Verticale	204.17	50	11.31	11.31	5.6	5.6
108 Prosp.A	Verticale	283.33	50	15.83	15.83	5.6	5.6
135 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6

### Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
191 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-1208581	-8293	-2386944	-16378	1.975	Si
175 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-1451804	-7050	-3097723	-15043	2.1337	Si
196 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-892164	-10753	-1978737	-23850	2.2179	Si
159 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-1304122	-3646	-2960918	-8278	2.2704	Si
196 Prosp.A	Verticale	SLV 13	567363	3915	1291262	8910	2.2759	Si

### Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo

sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
191 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-732935	-7956	-2642045	-28678	3.6047	Si
175 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-933702	-9774	-3558405	-37251	3.8111	Si
159 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-926193	-10018	-3602148	-38960	3.8892	Si
196 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-514392	-6960	-2060780	-27882	4.0062	Si
130 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-754586	-8601	-3658712	-41705	4.8486	Si

**Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
199 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 3	12743	-10302	11811	30388	195846	0	30388	2.5	9.048	2.3846	Si
186 Prosp.A	Verticale	44.4	220.6	Non necessaria	0	SLV 3	17978	-8809	21966	43845	287144	0	43845	2.5	13.567	2.4388	Si
196 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLV 3	12360	-10753	-892164	30448	195908	0	30448	2.5	9.048	2.4635	Si
191 Prosp.A	Verticale	44.4	216.7	Non necessaria	0	SLV 3	16971	-8293	-	43016	281980	0	43016	2.5	12.441	2.5347	Si
170 Prosp.A	Verticale	44.4	292.2	Non necessaria	0	SLV 3	21831	-8166	31299	57619	379922	0	57619	2.5	16.965	2.6393	Si

**Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
186 Prosp.A	Verticale	44.4	220.6	Non necessaria	0	SLD 3	11384	-8168	50548	43760	287055	0	43760	2.5	13.567	3.8441	Si
199 Prosp.A	Verticale	44.4	150	Non necessaria	0	SLD 3	7673	-6743	30820	29914	195355	0	29914	2.5	9.048	3.8985	Si
170 Prosp.A	Verticale	44.4	292.2	Non necessaria	0	SLD 3	14729	-10298	72610	57903	380216	0	57903	2.5	16.965	3.9313	Si
191 Prosp.A	Verticale	44.4	216.7	Non necessaria	0	SLD 3	10906	-7956	-732935	42972	281934	0	42972	2.5	12.441	3.9401	Si
175 Prosp.A	Verticale	44.4	283.3	Non necessaria	0	SLD 3	14115	-9774	-933702	56110	368596	0	56110	2.5	16.965	3.9751	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
130 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-613391	-17002	No	-5.7	149.4	15	26.119	Si
103 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-441551	-11423	No	-5.6	149.4	15	26.5657	Si
159 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-572718	-15843	No	-5.3	149.4	15	27.9845	Si
81 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-348066	-11336	No	-4.9	149.4	15	30.2764	Si
108 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-484419	-14581	No	-4.9	149.4	15	30.7102	Si

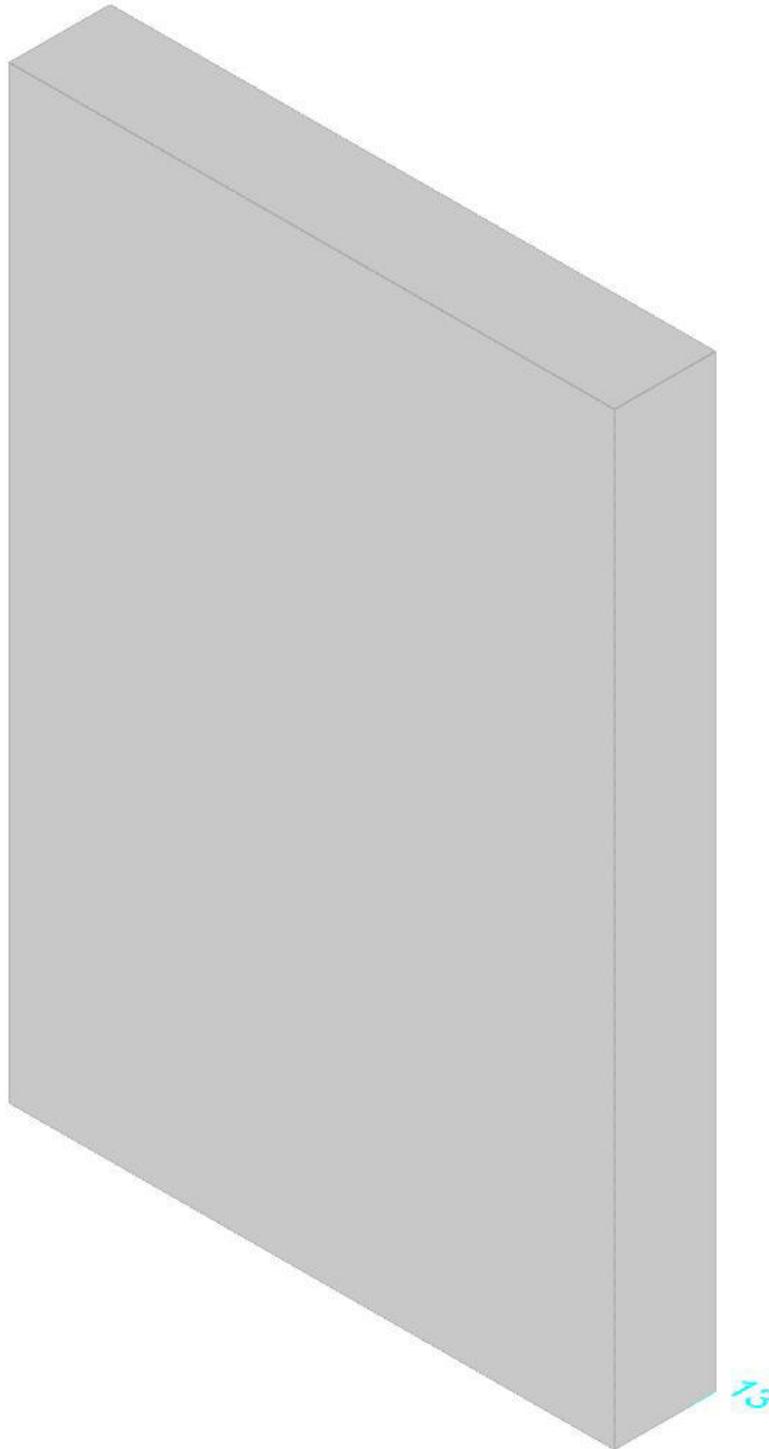
**Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
103 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-471339	-12080	No	41	3600	15	87.7151	Si
130 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-658715	-18040	No	40.3	3600	15	89.2221	Si
159 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-621370	-16981	No	38.1	3600	15	94.4973	Si
135 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-555215	-14276	No	34.9	3600	15	103.1275	Si
175 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-494273	-13251	No	32.2	3600	15	111.7296	Si

**Verifiche generali****Parete Fondazione - Piano testa pareti\_2**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

**Livelli significativi**

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0
L3	Piano testa pareti	200	0

**Verifiche nei nodi**

**Sezioni rettangolari**

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
176 Prosp.A	Verticale	279.17	50	15.83	15.83	5.6	5.6
180 Prosp.A	Verticale	279.17	50	15.83	15.83	5.6	5.6
205 Prosp.A	Verticale	200	50	11.88	11.88	5.6	5.6
209 Prosp.A	Verticale	200	50	11.88	11.88	5.6	5.6
160 Prosp.A	Verticale	358.33	50	20.36	20.36	5.6	5.6
164 Prosp.A	Verticale	358.33	50	20.36	20.36	5.6	5.6
77 Prosp.A	Verticale	254.17	50	14.7	14.7	5.6	5.6
81 Prosp.A	Verticale	254.17	50	14.7	14.7	5.6	5.6
104 Prosp.A	Verticale	333.33	50	19.23	19.23	5.6	5.6
108 Prosp.A	Verticale	333.33	50	19.23	19.23	5.6	5.6
131 Prosp.A	Verticale	400	50	22.62	22.62	5.6	5.6

**Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti

resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
176 Prosp.A	Verticale	SLV 1	740121	-3939	2929239	-15590	3.9578	Si
180 Prosp.A	Verticale	SLV 13	738931	-3947	2930545	-15653	3.9659	Si
205 Prosp.A	Verticale	SLV 1	490751	-45	1950296	-180	3.9741	Si
209 Prosp.A	Verticale	SLV 13	489799	-52	1950993	-208	3.9833	Si
160 Prosp.A	Verticale	SLV 1	997141	-9419	4169425	-39385	4.1814	Si

**Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
176 Prosp.A	Verticale	SLD 1	552072	-6743	3490523	-42636	6.3226	Si
180 Prosp.A	Verticale	SLD 13	551236	-6745	3492606	-42737	6.3359	Si
160 Prosp.A	Verticale	SLD 1	760294	-11823	4932682	-76704	6.4879	Si
164 Prosp.A	Verticale	SLD 13	759409	-11826	4935948	-76868	6.4997	Si
205 Prosp.A	Verticale	SLD 1	354877	-2818	2336457	-18554	6.5838	Si

**Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
205 Prosp.A	Verticale	44.4	200	Non necessaria	0	SLV 5	-10424	-5852	517181	39467	260041	0	39467	2.5	11.875	3.7863	Si
209 Prosp.A	Verticale	44.4	200	Non necessaria	0	SLV 9	10398	-5837	514045	39465	260039	0	39465	2.5	11.875	3.7956	Si
206 Prosp.A	Verticale	44.4	200	Non necessaria	0	SLV 5	-10424	-6633	-134067	39571	260149	0	39571	2.5	11.875	3.7963	Si
208 Prosp.A	Verticale	44.4	200	Non necessaria	0	SLV 9	10398	-6620	-135579	39570	260147	0	39570	2.5	11.875	3.8056	Si
176 Prosp.A	Verticale	44.4	279.2	Non necessaria	0	SLV 5	-14173	-9849	726408	55314	363206	0	55314	2.5	15.834	3.9027	Si

**Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
160 Prosp.A	Verticale	44.4	358.3	Non necessaria	0	SLD 5	-13536	-14339	726356	71226	466438	0	71226	2.5	20.358	5.2619	Si
161 Prosp.A	Verticale	44.4	358.3	Non necessaria	0	SLD 5	-13536	-14551	-117801	71254	466467	0	71254	2.5	20.358	5.264	Si
164 Prosp.A	Verticale	44.4	358.3	Non necessaria	0	SLD 9	13515	-14328	723915	71224	466437	0	71224	2.5	20.358	5.2699	Si
163 Prosp.A	Verticale	44.4	358.3	Non necessaria	0	SLD 9	13515	-14542	-118912	71253	466466	0	71253	2.5	20.358	5.272	Si
78 Prosp.A	Verticale	44.4	254.2	Non necessaria	0	SLD 1	-9590	-15405	-40746	51218	331567	0	51218	2.5	14.703	5.3409	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
77 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	437863	-14086	No	-5	149.4	15	30.1097	Si
81 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	437736	-14090	No	-5	149.4	15	30.1145	Si
104 Prosp.A	Verticale	SLE QP 5	551847	-16933	No	-4.7	149.4	15	31.6425	Si
108 Prosp.A	Verticale	SLE QP 5	551573	-16936	No	-4.7	149.4	15	31.6536	Si
131 Prosp.A	Verticale	SLE QP 5	626737	-18435	No	-4.4	149.4	15	33.6886	Si

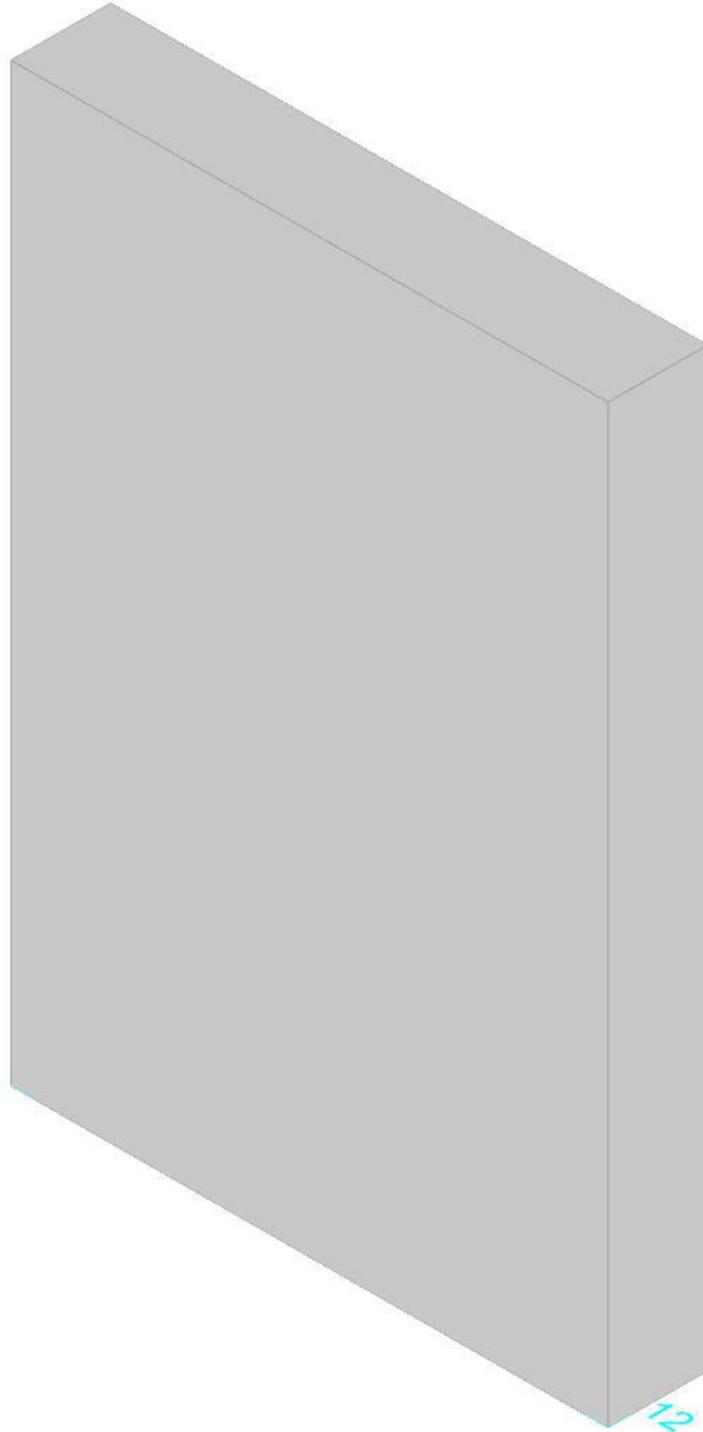
**Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
77 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	463699	-14824	No	31	3600	15	115.9484	Si
81 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	463572	-14829	No	31	3600	15	116.0156	Si
160 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	590887	-15339	No	31	3600	15	116.2213	Si
164 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	590321	-15336	No	30.9	3600	15	116.3682	Si
104 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	587911	-17930	No	30.8	3600	15	116.9757	Si

**Verifiche generali****Parete Fondazione - Piano testa pareti\_2**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500  
 Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

**Livelli significativi**

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	-250	50
L2	Piano terreno	0	0
L3	Piano testa pareti	200	0

**Verifiche nei nodi**

**Sezioni rettangolari**

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
192 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
196 Prosp.A	Verticale	150	50	9.05	9.05	5.6	5.6
190 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
191 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
174 Prosp.A	Verticale	283.33	50	16.96	16.96	5.6	5.6
175 Prosp.A	Verticale	283.33	50	16.96	16.96	5.6	5.6
130 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
129 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6
103 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
102 Prosp.A	Verticale	216.67	50	12.44	12.44	5.6	5.6
159 Prosp.A	Verticale	300	50	16.96	16.96	5.6	5.6

**Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
192 Prosp.A	Verticale	SLV 1	554391	7440	1149368	15426	2.0732	Si
196 Prosp.A	Verticale	SLV 13	553186	7444	1148746	15457	2.0766	Si
190 Prosp.A	Verticale	SLV 15	-1293271	-19061	-2941826	-43359	2.2747	Si
191 Prosp.A	Verticale	SLV 3	-1292302	-19077	-2943779	-43456	2.2779	Si
190 Prosp.A	Verticale	SLV 1	779311	4686	1807656	10870	2.3196	Si

**Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
190 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-756615	-12944	-3156015	-53992	4.1712	Si
191 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-756468	-12953	-3157550	-54065	4.1741	Si
174 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-985914	-17476	-4371456	-77485	4.4339	Si
175 Prosp.A	Verticale	SLD 3	-985609	-17489	-4373873	-77610	4.4377	Si
192 Prosp.A	Verticale	SLD 15	-513952	-9157	-2336506	-41629	4.5462	Si

**Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
171 Prosp.A	Verticale	44.4	285.6	Non necessaria	0	SLV 15	19234	-20713	-483137	57997	372988	0	57997	2.5	16.965	3.0153	Si
172 Prosp.A	Verticale	44.4	285.6	Non necessaria	0	SLV 3	-19232	-20743	-482003	58001	372992	0	58001	2.5	16.965	3.0158	Si
174 Prosp.A	Verticale	44.4	283.3	Non necessaria	0	SLV 15	19189	-23227	-	57902	370450	0	57902	2.5	16.965	3.0174	Si
175 Prosp.A	Verticale	44.4	283.3	Non necessaria	0	SLV 3	-19187	-23253	-	57905	370453	0	57905	2.5	16.965	3.0179	Si
187 Prosp.A	Verticale	44.4	217.3	Non necessaria	0	SLV 15	14546	-16479	-398948	44233	283953	0	44233	2.5	12.441	3.0409	Si

**Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5**

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
159 Prosp.A	Verticale	44.4	300	Non necessaria	0	SLD 3	-13500	-19133	-996785	60580	391488	0	60580	2.5	16.965	4.4875	Si
157 Prosp.A	Verticale	44.4	300	Non necessaria	0	SLD 15	13499	-19117	-997202	60578	391486	0	60578	2.5	16.965	4.4877	Si
143 Prosp.A	Verticale	44.4	300	Non necessaria	0	SLD 3	-13394	-18099	-161292	60443	391346	0	60443	2.5	16.965	4.5126	Si
142 Prosp.A	Verticale	44.4	300	Non necessaria	0	SLD 15	13394	-18080	-161618	60440	391343	0	60440	2.5	16.965	4.5126	Si
175 Prosp.A	Verticale	44.4	283.3	Non necessaria	0	SLD 3	-12629	-17489	-985609	57137	369659	0	57137	2.5	16.965	4.5241	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
130 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-405280	-20284	No	-4.4	149.4	15	34.2436	Si
129 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-404191	-20280	No	-4.4	149.4	15	34.3099	Si
103 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-282319	-15672	No	-4.3	149.4	15	34.4044	Si
102 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-281489	-15668	No	-4.3	149.4	15	34.4757	Si
159 Prosp.A	Verticale	SLE QP 4	-418497	-16887	No	-4.2	149.4	15	35.2071	Si

**Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2**

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
196 Prosp.A	Verticale	SLE RA 5	-187265	-4255	No	24.5	3600	15	146.8048	Si
192 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-186900	-4253	No	24.5	3600	15	147.1588	Si
191 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	-284853	-8032	No	23.8	3600	15	151.1052	Si
190 Prosp.A	Verticale	SLE RA 4	-284290	-8029	No	23.8	3600	15	151.514	Si
175 Prosp.A	Verticale	SLE RA 6	-389750	-13299	No	22.5	3600	15	160.0452	Si

**Verifiche generali****5.2 Verifiche piastre C.A.**

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

**Nodo:** indice del nodo di verifica.

**Dir.:** direzione della sezione di verifica.

**B:** base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

**H:** altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

**A. sup.:** area barre armatura superiori. [cm<sup>2</sup>]

**C. sup.:** distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

**A. inf.:** area barre armatura inferiori. [cm<sup>2</sup>]

**C. inf.:** distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

**Comb.:** combinazione di verifica.

**M:** momento flettente. [daN\*cm]

**N:** sforzo normale. [daN]

**Mu:** momento flettente ultimo. [daN\*cm]

**Nu:** sforzo normale ultimo. [daN]

**c.s.:** coefficiente di sicurezza.

**Verifica:** stato di verifica.

**σc:** tensione nel calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σf:** tensione limite. [daN/cm<sup>2</sup>]

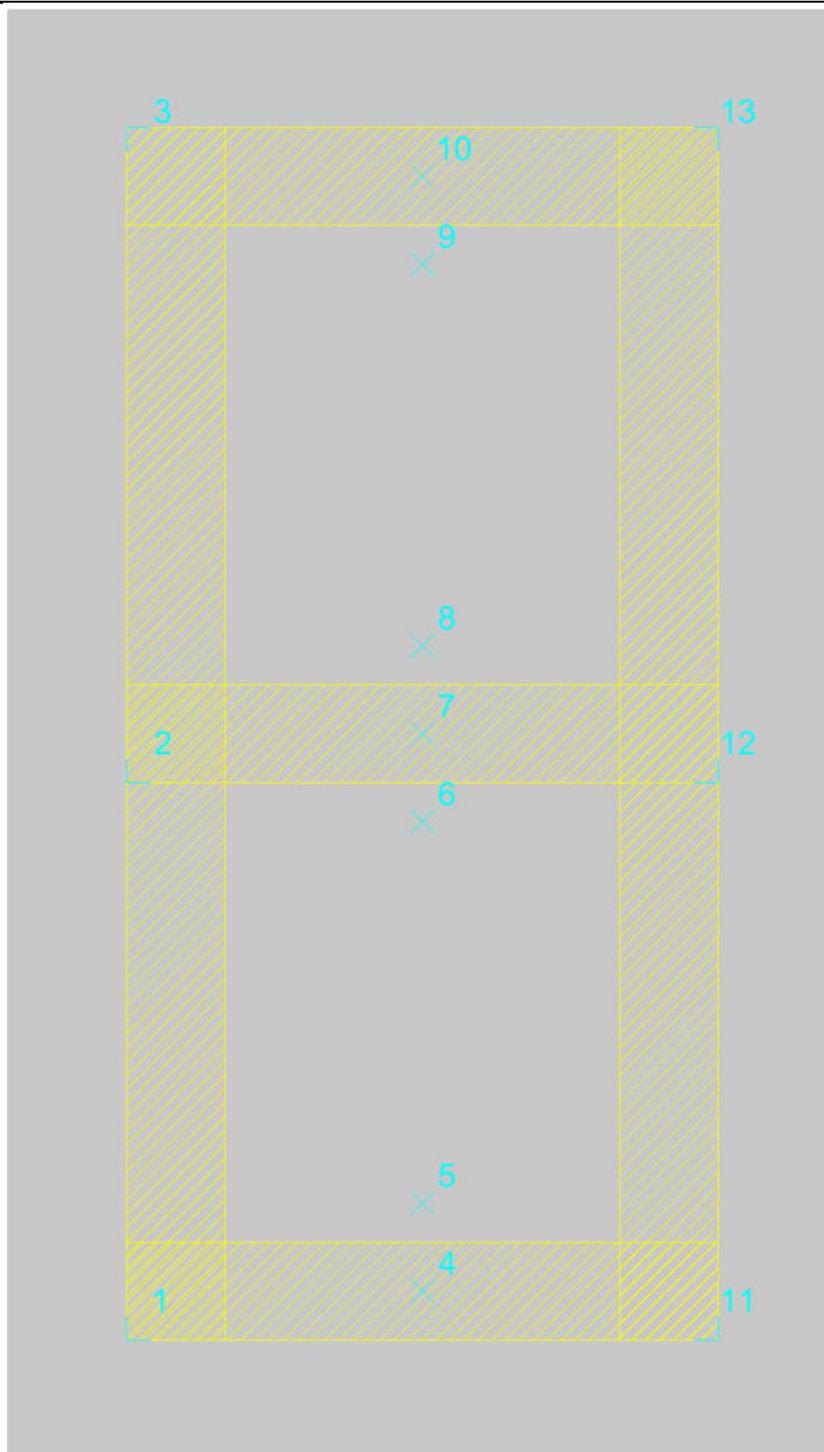
**Es/Ec:** coefficiente di omogeneizzazione.

**σf:** tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Platea a "Fondazione"**

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

**Sistema di riferimento e direzioni di armatura**

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (269.8; 123.5; -250), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

**Verifiche nei nodi**

**Verifiche SLU flessione nei nodi**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLV 15	906021	0	1365376	0	1.507	Si
71	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLV 3	905009	0	1365376	0	1.5087	Si
54	Y	300	50	16.96	5.6	16.96	5.6	SLV 15	1806476	0	2780298	0	1.5391	Si
68	Y	235	50	13.29	5.6	13.29	5.6	SLV 15	1402132	0	2163869	0	1.5433	Si
64	Y	235	50	13.29	5.6	13.29	5.6	SLV 3	1399519	0	2163869	0	1.5462	Si

**Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi**

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLD 15	554637	0	1365376	0	2.4617	Si
71	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLD 3	553895	0	1365376	0	2.465	Si
68	Y	235	50	13.29	5.6	13.29	5.6	SLD 15	844853	0	2163869	0	2.5612	Si
64	Y	235	50	13.29	5.6	13.29	5.6	SLD 3	843037	0	2163869	0	2.5668	Si
54	Y	300	50	16.96	5.6	16.96	5.6	SLD 15	1070525	0	2780298	0	2.5971	Si

**Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
66	X	300	50	16.96	6.8	16.96	6.8	SLE QP 5	527521	0	-4	149.4	15	Si
69	X	150	50	8.48	6.8	8.48	6.8	SLE QP 5	244508	0	-3.7	149.4	15	Si
63	X	150	50	8.48	6.8	8.48	6.8	SLE QP 4	244344	0	-3.7	149.4	15	Si
67	X	297.5	50	16.82	6.8	16.82	6.8	SLE QP 5	475468	0	-3.6	149.4	15	Si
65	X	297.5	50	16.82	6.8	16.82	6.8	SLE QP 4	475321	0	-3.6	149.4	15	Si

**Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
66	X	300	50	16.96	6.8	16.96	6.8	SLE RA 4	535693	0	44.4	3600	15	Si
75	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLE RA 4	235354	0	41.3	3600	15	Si
69	X	150	50	8.48	6.8	8.48	6.8	SLE RA 4	249017	0	41.3	3600	15	Si
63	X	150	50	8.48	6.8	8.48	6.8	SLE RA 4	248854	0	41.3	3600	15	Si
71	Y	150	50	8.48	5.6	8.48	5.6	SLE RA 4	234859	0	41.2	3600	15	Si

**Verifiche SLE fessurazione nei nodi**

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

### 5.3 Verifiche superelementi aste acciaio laminate

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Sezione:** sezione in acciaio.

**Rotazione:** rotazione della sezione. [deg]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**X:** distanza dal nodo iniziale. [cm]

**Comb.:** combinazione di verifica.

**Sfruttamento:** rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.

**Classe:** classe della sezione.

**NEd:** sollecitazione assiale. [daN]

**Nc,Rd:** resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]

**Nt,Rd:** resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]

**Riduzione da taglio:** rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

**px:** coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.

**py:** coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.

**Verifica:** stato di verifica.

**VEd:** sollecitazione di taglio. [daN]

**Vc,Rd:** resistenza a taglio. [daN]

**Av:** area resistenza a taglio. [cm<sup>2</sup>]

**Interazione taglio-torsione:** indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.

**Riduzione torsione:** coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione.

**Mx,Ed:** sollecitazione flettente attorno x-x. [daN\*cm]

**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta per taglio. [daN\*cm]

**Rid. Mx,Rd da VEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.

**NRd:** resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]

**Rid. NRd da VEd:** rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN\*cm]

**Rid. Mx,Rd da NEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.

**My,Ed:** sollecitazione flettente attorno y-y. [daN\*cm]

**My,Rd:** resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN\*cm]

**Rid. My,Rd da VEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.

**Rid. My,Rd da NEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.

**α:** esponente α per flessione deviata.

**β:** esponente β per flessione deviata.

**Numero rit.:** numero del ritegno.

**Presente:** indica se il ritegno è presente o meno.

**Ascissa:** ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [cm]

**Campata:** campata tra i ritegni.

**βx/m:** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.

**Vincolo a entrambi estremi:** indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi.

**λx/m:** snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.

**λVer:** snellezza accettabile.

**βy/n:** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n.

**k,LT:** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).

**kw,LT:** coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).

**λy/n:** snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.

**Obblig.:** indica se la verifica è obbligatoria da norma.

**Mb,Rd,x:** momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse x-x. [daN\*cm]

**χ,LT:** coefficiente di riduzione per instabilità flessio-torsionale.

**λ adim. LT:** snellezza adimensionale per instabilità flessio-torsionale.

**L,LT:** distanza tra due ritegni torsionali. [cm]

**M,critico:** momento critico. [daN\*cm]

**$M_x, Eff, Ed$** : momento interno efficace di verifica attorno x-x secondo ENV1993-1-1 §5.5.3. [ $daN \cdot cm$ ]

**$kLT$** : valore di  $kLT$ .

**$k_y$** : valore di  $k_y$ .

**$W_x$** : modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse x-x. [ $cm^3$ ]

**$W_y$** : modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse y-y. [ $cm^3$ ]

**$NRk$** : resistenza caratteristica assiale. [ $daN$ ]

**$M_x, Ed max$** : momento sollecitante massimo attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [ $daN \cdot cm$ ]

**$M_x, Rk$** : resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [ $daN \cdot cm$ ]

**$M_y, Ed max$** : momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [ $daN \cdot cm$ ]

**$M_y, Rk$** : resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [ $daN \cdot cm$ ]

**$\chi_x$** : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x.

**$\chi_y$** : coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse y-y.

**$k_{xx}$** : valore di  $k_{xx}$ .

**$k_{xy}$** : valore di  $k_{xy}$ .

**$k_{yx}$** : valore di  $k_{yx}$ .

**$k_{yy}$** : valore di  $k_{yy}$ .

**$\eta$** : valore di  $\eta$ .

**$hw$** : altezza dell'anima. [ $cm$ ]

**$tw$** : spessore dell'anima. [ $cm$ ]

**$hw/tw max$** : rapporto tra  $hw$  e  $tw$  massimo.

**Ascissa freccia**: ascissa della massima freccia. [ $cm$ ]

**Combinazione**: combinazione di verifica in cui è ricavata la freccia.

**Freccia**: massima freccia. [ $cm$ ]

**Luce**: luce di verifica. [ $cm$ ]

**$L/f$** : rapporto luce su freccia.

**$L/f, min$** : minimo rapporto luce su freccia consentito.

**Tipo**: freccia calcolata considerando le sole condizioni variabili o tutte le condizioni (totale) all'interno della combinazione di verifica.

**$My, Rd$** : resistenza a flessione attorno y-y ridotta per taglio. [ $daN \cdot cm$ ]

### Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 3, 5, 6

#### Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235,  $f_{yk} = 2350$

#### Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 285

Nodo iniziale: 194 Nodo finale: 207

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

#### Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA160	0	38.82	1674.7	615.62	6.57	3.98	220.36	76.95	245.43	117.67

#### Verifiche di resistenza

##### Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
27	SLV 6	0.008	1	-683.5	86875.6		1	0	0	Si

##### Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
40.5	SLD 6	0.004	1	-372	86875.6		1	0	0	Si

##### Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
285	SLV 2	0.018	-733.5	39768.6	30.78	Considerata	1	Si

##### Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
285	SLD 4	0.009	-339	39768.6	30.78	Considerata	1	Si

##### Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 24	0.048	822.4	17129.9	13.26	Considerata	1	Si

##### Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 25	0.03	506.5	17129.9	13.26	Considerata	1	Si

##### Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_x, Ed$	$M_x, Rd$	Rid. $M_x, Rd$ da VEd	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
285	SLU 21	0.02	1	10914.1	549287.6	1	0	0	Si

##### Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_x, Ed$	$M_x, Rd$	$M_y, Ed$	$M_y, Rd$	Rid. $M_x, Rd$ da VEd	Rid. $M_y, Rd$ da VEd	$\alpha$	$\beta$	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
285	SLD 29	0.093	1	19195	549288	15257	263359	1	1			0	0	Si

##### Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	$M_x, Ed$	$M_x, Rd$	Rid. $M_x, Rd$ da VEd	Rid. $M_x, Rd$ da NEd	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
285	SLU 22	0.059	1	-205.8	86875.6	1	31164	549288	1		0	0	Si

##### Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	$M_x, Ed$	$M_x, Rd$	Rid. $M_x, Rd$ da VEd	Rid. $M_x, Rd$ da NEd	$\rho_x$	$\rho_y$	Verifica
142.5	SLD 6	0.032	1	-109.4	86875.6	1	-16896	549288	1		0	0	Si

##### Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
285	SLV 20	0.163	1	-271.3	86875.6	1	19195	549288	-33008	263359	1		1				0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
285	SLD 4	0.095	1	-180.6	86875.6	1	19195	549288	-15257	263359	1		1				0	0	Si

**Verifiche ad instabilità**

**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

**Dati per instabilità attorno a x**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	285	1-2		1	43.4	Si, (<200)

**Dati per instabilità attorno a y**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si		0						
2	Si	285	1-2		1		1	71.6	Si, (<200)

**Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
285	SLU 21	0.023	1	Si	10914.1	481736.1	0.877	0.685	285	1228803.8	Si

**Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
285	SLV 30	0.165	1	64.7	19195.4	18938.2	33008.4	0.877	1	1	1228803.8	245.4	117.7	Si

**Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
285	SLD 25	0.056	1	150.2	19195.4	18598.5	4587.7	0.877	1	1	1228803.8	245.4	117.7	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica	
21	SLV 1	0.095	1	-279.4	91219.4	19195.5	576752	32993.2	276526.7	0.901	0.686	0.805	0.241	0.999	0.402	0.877	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica	
0	SLD 1	0.066	1	-184.8	91219.4	19195.4	576752	15250	276526.7	0.901	0.686	0.805	0.241	1	0.401	0.877	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica	
1.2		13.4	0.6	60	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica	
1.2		13.4	0.6	60	Si

**Verifiche a deformabilità**

Mensola X: No; Mensola Y: No.

**Frecce lungo X**

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
45	SLE RA 1	0	285	10000	250	Totale	Si
45	SLE RA 2	0	285	10000	250	Totale	Si
45	SLE RA 3	0	285	10000	250	Totale	Si
45	SLE RA 4	0	285	10000	250	Totale	Si
45	SLE RA 5	0	285	10000	250	Totale	Si
240	SLE RA 2	0	285	10000	300	Variabile	Si
240	SLE RA 3	0	285	10000	300	Variabile	Si
240	SLE RA 4	0	285	10000	300	Variabile	Si
240	SLE RA 5	0	285	10000	300	Variabile	Si
240	SLE RA 6	0	285	10000	300	Variabile	Si

**Frecce lungo Y**

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
142.5	SLE RA 6	-0.032	285	8999.6	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 4	-0.032	285	8999.6	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 5	-0.032	285	8999.6	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 1	-0.012	285	10000	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 2	-0.012	285	10000	250	Totale	Si
0	SLE RA 2	0	285	10000	300	Variabile	Si
0	SLE RA 3	0	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 4	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 5	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 6	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si

**Superelemento in acciaio composto da 3 aste: 4, 1, 2**

**Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S235, fyk = 2350

**Caratteristiche geometriche**

Lunghezza: 285

Nodo iniziale: 146 Nodo finale: 158

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

**Caratteristiche della sezione**

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA160	0	38.82	1674.7	615.62	6.57	3.98	220.36	76.95	245.43	117.67

**Verifiche di resistenza**

**Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
---	-------	--------------	--------	-----	-------	-------	---------------------	----	----	----------

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLV 26	0.012	1	-1003.6	86875.6		1	0	0	Si

**Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
1.5	SLD 25	0.006	1	-486.6	86875.6		1	0	0	Si

**Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
285	SLV 4	0.011	-429.5	39768.6	30.78	Considerata	1	Si

**Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
285	SLD 4	0.005	-198.5	39768.6	30.78	Considerata	1	Si

**Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 18	0.048	822.4	17129.9	13.26	Considerata	1	Si

**Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 28	0.03	506.6	17129.9	13.26	Considerata	1	Si

**Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
285	SLU 20	0.02	1	10914.1	549287.6	1	0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 24	0.057	1	-39.8	86875.6	1	31164	549288	1		0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
142.5	SLD 26	0.035	1	-339.1	86875.6	1	-16896	549288	1		0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
285	SLV 30	0.11	1	-153.8	86875.6	1	19195	549288	19328	263359	1		1				0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
285	SLD 30	0.07	1	-83.9	86875.6	1	19195	549288	8933	263359	1		1				0	0	Si

**Verifiche ad instabilità**

**Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezza ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

**Dati per instabilità attorno a x**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si		0				
2	Si	285	1-2	1	Si	43.4	Si, (<200)

**Dati per instabilità attorno a y**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
2	Si	285	1-2	1	1	1	Si	71.6	Si, (<200)

**Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
285	SLU 20	0.023	1	Si	10914.1	481736.1	0.877	0.685	285	1228803.8	Si

**Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
142.5	SLV 31	0.034	1	Si	183	-16896	-16168.9	481736.1	0.877	0.685	285	1228803.8	Si

**Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 - §5.5.3 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
142.5	SLD 31	0.034	1	Si	80.4	-16896	-16576.5	481736.1	0.877	0.685	285	1228803.8	Si

**Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
285	SLV 16	0.112	1	114.4	19195.4	18741	19322.2	0.877	1	1	1228803.8	245.4	117.7	Si

**Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §5.5.3 - §5.5.4 ENV 1993-1-1:1994**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
285	SLD 16	0.073	1	48.7	19195.4	19002	8930	0.877	1	1	1228803.8	245.4	117.7	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica	
33	SLV 30	0.075	1	-316.4	91219.4	19195.8	576752	19327.9	276526.7	0.901	0.686	0.805	0.241	0.999	0.402	0.877	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica	
43.5	SLD 29	0.056	1	-159	91219.4	19195.6	576752	8932.6	276526.7	0.901	0.686	0.805	0.241	1	0.401	0.877	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	13.4	0.6	60	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	13.4	0.6	60	Si

**Verifiche a deformabilità**

Mensola X: No; Mensola Y: No.

**Frecce lungo X**

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
240	SLE RA 1	0	285	10000	250	Totale	Si
240	SLE RA 2	0	285	10000	250	Totale	Si
240	SLE RA 3	0	285	10000	250	Totale	Si
240	SLE RA 4	0	285	10000	250	Totale	Si
240	SLE RA 5	0	285	10000	250	Totale	Si
45	SLE RA 2	0	285	10000	300	Variabile	Si
45	SLE RA 3	0	285	10000	300	Variabile	Si
45	SLE RA 4	0	285	10000	300	Variabile	Si
45	SLE RA 5	0	285	10000	300	Variabile	Si
45	SLE RA 6	0	285	10000	300	Variabile	Si

**Frecce lungo Y**

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
142.5	SLE RA 6	-0.032	285	8921.2	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 4	-0.032	285	8921.2	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 5	-0.032	285	8921.2	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 1	-0.012	285	10000	250	Totale	Si
142.5	SLE RA 2	-0.012	285	10000	250	Totale	Si
0	SLE RA 2	0	285	10000	300	Variabile	Si
0	SLE RA 3	0	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 4	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 5	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si
142.5	SLE RA 6	-0.02	285	10000	300	Variabile	Si