



CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA

IV DIREZIONE - Servizi Tecnici Generali
Servizio Edilizia Scolastica

AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO SUPERIORE
"I.C.E. VAINICHER" DI LIPARI (ME)
C.U.P. B66B14000020002
- PROGETTO ESECUTIVO -

RELAZIONE DI CALCOLO

12

LOCALE TECNICO

C.09

PROGETTISTI:

Arch. Domenico CALARCO

Arch. Caterina MARINO

Arch. Matteo VENUTO

Geom. Fortunato CHIESINI

STRUTTURISTA:

Ing. Giovanni LENTINI

IMPIANTISTA:

Ing. Giovanni PARISI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Carmelo BATTAGLIA

Messina, 31/08/2021

Visti ed approvazioni

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA
(ai sensi dell'art. 26 comma 8 D.Lgs. 50/2016)

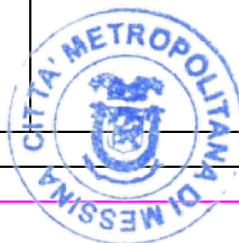
PROVVEDIMENTO n° 24 del 14.10.2022

Il Responsabile del Procedimento
(Ing. Carmelo BATTAGLIA)

VALIDATO

(ai sensi dell'art. 26 comma 8 D.Lgs. 50/2016)

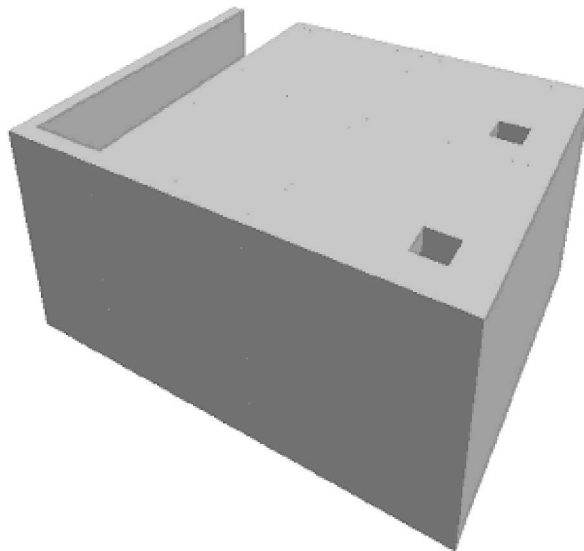
PROVVEDIMENTO n° == del 12.10.2022




Comune : LIPARI
PROVINCIA : MESSINA

Relazione di calcolo

Progetto di nuova struttura ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



Oggetto: Ampliamento dell'Istituto Superiore "I.C.E. Vainicher" - PROGETTO ESECUTIVO -

Committente:	Progettista:	Progettista Strutturale:	Direttore dei Lavori:
CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA		Ingegnere Giovanni Lentini 	

1 Introduzione

1.1 Premessa

1.1.1 Cenni sulla casa produttrice del software

La relazione seguente riporta i dati relativi ai criteri di progettazione, alla geometria, alla meccanica della struttura descritta al relativo paragrafo, nonché i relativi risultati dei calcoli strutturali così come ricavati dal calcolatore elettronico tramite l'utilizzo del Software "FaTA-e" prodotto e distribuito da Stacec srl con sede in Bovalino (RC), e concesso in licenza al responsabile dei calcoli stessi.

FaTA-e è un programma sviluppato specificatamente per la progettazione e la verifica di edifici tridimensionali multipiano ed industriali realizzati con elementi strutturali in C.A., in Acciaio, in legno (massiccio e/o lamellare) o in muratura.

FaTA-e articola le operazioni di progetto secondo tre fasi distinte:

- 1) **preprocessore**: fase di Input dove viene definita e modellata interamente la struttura;
- 2) **solutore**: fase di elaborazione della struttura tramite un solutore agli elementi finiti;
- 3) **post-processore**: fase di verifica degli elementi, creazione degli elaborati grafici e della relazione di calcolo.

1.1.2 Descrizione dell'Opera da calcolare

Comune	: LIPARI
PROVINCIA	: MESSINA
Oggetto	: Ampliamento dell'Istituto Superiore "I.C.E. Vainicher" - PROGETTO ESECUTIVO -
Committente	: CITTA' METROPOLITANA DI MESSINA
Indirizzo	:
Città	:
PROVINCIA	:
Telefono	:
Progettista	: architetto Domenico Calarco
Indirizzo	:
Città	:
PROVINCIA	:
Telefono	:
Progettista Strutturale	: ingegnere Giovanni Lentini
Indirizzo	:
Città	: MESSINA
PROVINCIA	:
Telefono	:
Direttore dei Lavori	: ingegnere Giovanni Lentini
Indirizzo	:
Città	: MESSINA
PROVINCIA	:
Telefono	:
Nome File	: calcolo locale tecnico

1.2 Riferimenti Legislativi.

Tutte le operazioni illustrate nel proseguo, relative all'analisi della struttura ed alle verifiche sugli elementi sono state effettuate in piena conformità alle seguenti norme:

Norme Tecniche C.N.R. 10011:

"Costruzioni di acciaio - Istruzione per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione."

Norme C.N.R. 10024:

"Analisi delle strutture mediante calcolatore elettronico: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo."

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003:

"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica."

Ordinanza del Presidente del Consiglio 3431 - 03/05/2005:

"Ulteriori modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio 3274 - 08/05/2003."

UNI ENV 1992-1-1: Eurocodice 2:

"Progettazione delle strutture in calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici"

UNI ENV 1993-1-1: Eurocodice 3:

"Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici."

UNI ENV 1998-1-1: Eurocodice 8:

"Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 1-1: Regole generali."

D.M. 17/01/2018:

"Norme tecniche per le costruzioni."

Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019:

"Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018."

1.3 Convenzioni, Unità di misura e simboli adottati.

Nei calcoli sono state utilizzate le seguenti unità:

- distanze	: cm
- forze, tagli, e sforzi normali	: daN
- coppie e momenti flettenti	: daNm
- carichi sulle aste	: daN/m
- carichi su superfici	: daN/m ²
- peso specifico	: daN/m ³
- tensioni e resistenze	: daN/m ²
- temperatura	: °C

I simboli adottati hanno il seguente significato:

q	: fattore di comportamento;
R _{ck}	: Resistenza caratteristica cubica a compressione del calcestruzzo;
f _{ck}	: Resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo;
E _c	: Modulo elastico secante del calcestruzzo;
E _{ct}	: Modulo elastico a trazione del calcestruzzo
f _{cd}	: Resistenza di calcolo del calcestruzzo;
f _{ctk,0.05}	: Resistenza caratteristica a trazione;
ν	: Coefficiente di Poisson;
α _t	: Coefficiente di dilatazione termica;
ps	: peso specifico;
f _{yk}	: Resistenza caratteristica di snervamento dell'acciaio;
f _{tk}	: Resistenza caratteristica di rottura dell'acciaio;
f _d	: resistenza di calcolo dell'acciaio;
A	: Superficie della sezione trasversale;
J _x	: Momento di inerzia rispetto all'asse X;

J_y	: Momento di inerzia rispetto all'asse Y;
J_{xy}	: Momento di inerzia centrifugo rispetto agli assi X ed Y;
J_t	: Fattore torsionale;
N	: sforzo normale;
M_T	: Momento Torcente;
M_{XZ}	: Momento Flettente X-Z;
T_{XZ}	: Taglio X-Z;
M_{XY}	: Momento Flettente X-Y;
T_{XY}	: Taglio X-Y;
f	: Frequenza del modo i-esimo;
T	: Periodo del modo i-esimo;
Γ_x	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione x;
Γ_y	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione y;
Γ_z	: Fattore di partecipazione del modo i-esimo in direzione z;
N_{sd}	: Sforzo Normale sollecitante di calcolo;
M_{sdXZ}	: Momento Flettente X-Z sollecitante di calcolo;
M_{sdXY}	: Momento Flettente X-Y sollecitante di calcolo;
M_{ts}	: Momento Torcente sollecitante di calcolo;
V_{sdXZ}	: Taglio X-Z sollecitante di calcolo;
V_{sdXY}	: Taglio X-Y sollecitante di calcolo;
N_{Rd}	: Sforzo Normale resistente di calcolo;
M_{RdXZ}	: Momento Flettente X-Z resistente di calcolo;
M_{RdXY}	: Momento Flettente X-Y resistente di calcolo;
M_{tR}	: Momento Torcente resistente di calcolo;
V_{RdXZ}	: Taglio X-Z resistente di calcolo;
V_{RdXY}	: Taglio X-Y resistente di calcolo;
σ_c	: Tensioni del calcestruzzo;
σ_s	: Tensioni delle armature;
$\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
$\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;
f/l	: rapporto freccia/lunghezza;
f_{lim}	: valore limite del rapporto freccia/lunghezza;

2 Descrizione del Modello.

2.1 Modello assunto per il calcolo.

L'analisi numerica della struttura è stata condotta attraverso l'utilizzo del metodo degli elementi finiti ipotizzando un comportamento elastico-lineare.

Il metodo degli elementi finiti consiste nel sostituire il modello continuo della struttura con un modello discreto equivalente e di approssimare la funzione di spostamento con polinomio algebrico, definito in regioni (dette appunto elementi finiti) che sono delle funzioni interpolanti il valore di spostamento definito in punti discreti (detti nodi).

Gli elementi finiti utilizzabili ai fini della corretta modellazione della struttura verranno descritti di seguito.

Il modello di calcolo può essere articolato sulla base dell'ipotesi di impalcato rigido, in funzione della reale presenza di solai continui atti ad irrigidire tutto l'impalcato.

Tale ipotesi viene realizzata attraverso l'introduzione di adeguate relazioni cinematiche tra i gradi di libertà dei nodi costituenti l'impalcato stesso.

Il metodo di calcolo adottato, le combinazioni di carico, e le procedure di verifica saranno descritte di seguito.

Riferimento globale e locale.

La struttura viene definita utilizzando una terna di assi cartesiani formanti un sistema di riferimento levogiro, unico per tutti gli elementi e chiamato "globale". Localmente esiste un ulteriore sistema di riferimento, detto appunto "locale", utile alla definizione delle caratteristiche di rigidezza dei singoli elementi.

I due sistemi di riferimento sono correlati da una matrice, detta di rotazione.

Modellazione geometrica della struttura.

Il modello geometrico (mesh) della struttura è basato sull'utilizzo dei seguenti elementi:

- Nodi

Si definiscono nodi, entità geometriche determinate tramite le tre coordinate nel riferimento globale.

I nodi, nello spazio tridimensionale, posseggono tre gradi di libertà traslazionali e tre rotazionali.

Essi sono posizionati in modo da definire gli estremi degli elementi finiti e, di regola, in ogni discontinuità strutturale, di carico, di caratteristiche meccaniche, di campo di spostamento.

- Vincoli e Molle

I gradi di libertà possono essere vincolati, bloccando il cinematismo nella direzione voluta o assegnando "molle" applicate ai nodi tramite valori di rigidità finiti.

Un vincolo assegna a priori un valore di spostamento nullo, e quindi la variabile corrispondente viene eliminata.

- Vincoli interni

Tali vincoli servono a definire le modalità di trasmissione degli sforzi dall'elemento finito ai nodi. Ciò viene associato al concetto di trasferimento della rigidità.

Generalmente l'elemento considerato è rigidamente connesso ai nodi che lo definiscono, in modo da bloccare tutti i gradi di libertà relativi. E' possibile, comunque "rilasciare" le caratteristiche delle sollecitazioni, in modo da svincolare i gradi di libertà corrispondenti. Nel caso particolare, il modello utilizzato consente di svincolare le tre rotazioni intorno agli assi locali dell'asta.

- Aste

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo delimitate da due nodi (i nodi di estremità).

Per questi elementi generalmente la funzione interpolante è quella del modello analitico per cui la mesh non influisce sensibilmente sulla convergenza.

Le aste sono dotate di rigidità assiale, flessionale, e a taglio, secondo il modello classico della trave inflessa di Eulero-Bernoulli.

Alla singola asta è possibile associare una sezione costante per tutta la sua lunghezza.

- Asta su suolo elastico

Si tratta di elementi finiti monodimensionali ad asse rettilineo, di definizione simile alle aste. Sono utili a modellare travi di fondazione, considerate poggianti su suolo alla Winkler, e reagenti sia rispetto alle componenti traslazionali di cinematismo, sia rotazionali.

- Lastra-Piastra

Si tratta di elementi finiti bidimensionali, definiti da tre o quattro nodi, posti ai vertici rispettivamente di un triangolo o di un quadrilatero irregolare. La geometria reale dell'elemento viene ricondotta ad un triangolo rettangolo (elemento a tre nodi) o ad un quadrato definito nella trattazione isoparametrica.

L'elemento lastra-piastra non ha rigidità per la rotazione intorno all'asse perpendicolare al suo piano e viene trattato secondo la teoria di Mindlin-Reissner. Nel modello considerato si tiene conto dell'accoppiamento tra azioni flessionali e membranali.

- Forze e coppie concentrate

Per la risoluzione statica della struttura, tutti i carichi applicati agli elementi vengono trasferiti ai nodi. Ciò avviene in automatico per il peso delle aste, delle piastre, delle pareti, dei pannelli di carico presenti sulle aste e per la distribuzione di carico applicate agli elementi bidimensionali.

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di forze e coppie ai nodi.

Le forze sono dirette lungo le tre direzioni del sistema di riferimento globale ed in entrambi i versi per ogni direzione.

Le coppie concentrate sono riferite ai tre assi del riferimento globale, in entrambi i versi di rotazione di ciascun asse.

- Carichi distribuiti

Il modello di calcolo consente anche l'introduzione di carichi ripartiti sulle aste e di distribuzione di carico su piastre e pareti.

I carichi ripartiti sulle aste possono essere riferite sia al riferimento globale, sia al riferimento locale, lungo le tre direzioni ed in entrambe i versi. E' possibile anche introdurre carichi distribuiti torcenti agenti intorno all'asse dell'asta ed in entrambe i versi di rotazione.

Tutti i tipi di carico ripartito devono avere forma trapezia.

Sugli elementi bidimensionali, che fanno parte della mesh di piastre e pareti, è possibile assegnare una distribuzione uniforme, avente le caratteristiche di una pressione diretta ortogonalmente all'elemento.

- Pannelli di carico

Il pannello di carico è un concetto legato alla reale distribuzione di carichi gravanti sulle aste. Ne fanno parte: solai, balconi, scale.

Da tali pannelli, di forma irregolare come definiti dalla geometria dell'input, si passa alla quantificazione dei carichi trapezoidali ripartiti sulle aste. Per meglio simulare l'effetto dei pannelli, vengono generati in modo automatico anche dei carichi ripartiti torcenti, anch'essi di forma trapezia, relativi ai carichi distribuiti equivalenti al pannello.

- Sezioni

Le sezioni assegnabili alle aste sono definite attraverso le caratteristiche geometrico-elastiche, i moduli di resistenza plastici (sezioni in acciaio) ed il materiale.

Materiali.

I materiali, ai fini del calcolo delle sollecitazioni, sono considerati omogenei ed isotropi e sono definiti dalle seguenti caratteristiche: peso per unità di volume, modulo elastico, coefficiente di Poisson, coefficiente di dilatazione, e tutte le caratteristiche meccaniche, riepilogate in seguito, utili alle verifiche strutturali dettate dalla normativa.

Matrici di calcolo della struttura.

Dalla discretizzazione geometrica della struttura vengono definite le matrici utili a studiare il comportamento globale della struttura in esame.

- Matrice di rigidezza

Tale matrice viene costruita partendo dalla matrice di rigidezza espressa nel sistema di riferimento locale dell'elemento considerato. Attraverso un'operazione di trasformazione, mediante la matrice di rotazione, viene riferita al sistema di riferimento globale. L'ultima operazione consiste nell'"assemblaggio" delle singole matrici di ogni elemento, in modo da formare un'unica matrice relativa all'intera struttura.

- Matrice delle masse

La generazione della matrice globale è del tutto analoga a quella sopra descritta per la matrice di rigidezza. La matrice delle masse è di tipo "consistent" e considera l'effettiva distribuzione delle masse della struttura. Come definito dalla normativa, alle masse relative ai carichi permanenti, viene aggiunta un'aliquota delle masse equivalenti ai carichi d'esercizio.

2.2 Tipo di calcolo.

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

Il calcolo risolutivo della struttura è stato effettuato utilizzando un sistema di equazioni lineari (di dimensioni pari ai gradi di libertà), secondo la relazione:

$$\underline{u} = [\underline{K}]^{-1} \underline{F}$$

dove: \underline{F} = vettore dei carichi risultanti applicate ai nodi;
 \underline{u} = vettore dei cinematismi nodali;
 $[\underline{K}]$ = matrice di rigidezza globale.

Tale analisi è stata ripetuta per tutte le condizioni presenti sulla struttura, identificati dai vettori dei carichi relativi a:

- carichi permanenti;
- carichi d'esercizio;
- delta termico;
- carichi utente;
- torsioni accidentali;

I valori delle eccentricità accidentali per le torsioni sono i seguenti:

Imp. Reale	Torsioni Accidentali	
	e_x [cm]	e_y [cm]
1	41.0	32.0

Per ogni impalcato reale si riportano i dati relativi alle rigidezze e ai baricentri:

Imp. Reale	Rigidezze			Centro Massa		Centro Rigidezza	
	Rig X [kN/cm]	Rig Y [kN/cm]	Rig. Tors. [kNcm]	X [cm]	Y [cm]	xR [cm]	yR [cm]
1	13934	9227	3354372431 5	450.2	316.8	469.8	318.0

L'analisi sismica nella componente orizzontale è basata sulla teoria ed i concetti propri dell'analisi modale.

L'analisi modale consente di determinare le oscillazioni libere della struttura discretizzata.

Tali modi di vibrare sono legati agli autovalori e autovettori del sistema dinamico generalizzato, che può essere riassunto in:

$$[K] \{a\} = \omega^2 [M] \{a\}$$

dove: $[K]$ = matrice di rigidezza globale
 $[M]$ = matrice delle masse globale
 $\{a\}$ = autovettori (forme modali)
 ω^2 = autovalori del sistema generalizzato

La frequenza (f) dei modi di vibrare è calcolata mediante la seguente formula:

$$f = \omega / 2\pi$$

Il periodo (T) è calcolato come:

$$T = 1 / f$$

I "fattori di partecipazione modali" possono essere calcolati mediante la seguente formula:

$$\Gamma_i = \phi_i^T [M] \underline{d}$$

dove: ϕ_i = autovettori normalizzati relativi al modo i-esimo
 \underline{d} = vettore di trascinarsi (o di direzione di entrata del sisma)

Per ogni direzione del sisma vengono scelti i modi efficaci al raggiungimento del valore imposto dalla normativa (85%). Il parametro di riferimento è il "fattore di partecipazione delle masse", la cui formulazione è:

$$\Lambda_{xi} = \Gamma_i^2 / M_{tot}$$

I cinematismi modali vengono calcolati come:

$$\underline{u} = \phi_i \Gamma_i S_d(T_i) / \omega_i^2$$

dove: $S_d(T_i)$ = ordinata spettro di risposta orizzontale o verticale.
 ω^2 = autovalore del modo i-esimo

Gli effetti relativi ai modi di vibrare, vengono combinati utilizzando la combinazione quadratica completa (CQC):

$$E = \sqrt{(\sum_i \sum_j \rho_{ij} E_i E_j)}$$

dove: ρ_{ij} = $(8\xi^2 (1 + \beta_{ij}) \beta_{ij}^{3/2}) / ((1 - \beta_{ij}^2)^2 + 4\xi^2 \beta_{ij} (1 + \beta_{ij}^2) + 8\xi^2 \beta_{ij}^2)$ coefficiente di correlazione tra il modo i-esimo ed il modo j-esimo;
 ξ = coefficiente di smorzamento viscoso;
 β_{ij} = rapporto tra le frequenze di ciascuna coppia di modi (f_i / f_j)
 $E_i E_j$ = effetti considerati in valore assoluto.

La condizione "Torsione Accidentale" contiene il momento torcente generato dalla forza sismica di piano per l'eccentricità calcolata in funzione della dimensione massima dell'ingombro in pianta nella direzione ortogonale a quella considerata.(5%).

I modi di vibrare del calcolo in oggetto sono i seguenti:

SLV-SLC

Modo	Direzione X			Direzione Y		
	f [Hz]	T [s]	Λ_x %	f [Hz]	T [s]	Λ_y %
1	10.935	0.091	76.1	9.982	0.100	66.5
2	17.317	0.058	16.3	17.548	0.057	26.7
	Totale Λ_x ($\geq 85\%$)		92.4	Totale Λ_y ($\geq 85\%$)		93.2

SLD-SLO

Modo	Direzione X			Direzione Y		
	f [Hz]	T [s]	Λ_x %	f [Hz]	T [s]	Λ_y %
1	10.935	0.091	76.1	9.982	0.100	66.5
2	17.317	0.058	16.3	17.548	0.057	26.7
	Totale Λ_x ($\geq 85\%$)		92.4	Totale Λ_y ($\geq 85\%$)		93.2

2.3 Condizioni di carico valutate

Dati Condizioni.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati per la definizione delle condizioni di carico:

Azione	Tipo	Durata
Car. perm. strutt. (Gk1)	C.Perm. (Gk)	Permanente
Car. perm. non strutt. (Gk2)	C.p. non str. (Gk2)	Permanente
Carichi d'esercizio (Qk)	C. Ese. (Qk)	Lunga
Δt	Carico termico	Breve
Torsione Accidentale X	Azione Sismica	Istantanea
Torsione Accidentale Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma X	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Y	Azione Sismica	Istantanea
Sisma Z	Azione Sismica	Istantanea
Vento (+X)	Vento	Breve
Vento (-X)	Vento	Breve
Vento (+Y)	Vento	Breve
Vento (-Y)	Vento	Breve
Neve	Neve	Breve
Spinta stat.	Spinta terr. stat.	Permanente
Spinta din.X	Spinta terr. din. X	Istantanea
Spinta din.Y	Spinta terr. din. Y	Istantanea

Coefficienti di combinazione.

Nella seguente tabella vengono riportati i coefficienti di combinazione da normativa, relativi agli stati limite ultimi (SLV) e di danno (SLD):

Impalcato	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Fondazione	Categoria A: Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3	0.6	0.5	0.0
Piano 1	Categoria A: Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3	0.6	0.5	0.0

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Altre azioni			Delta termico		
		Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.0

Tutte le combinazioni sono da intendersi come somma dell'effetto considerato. Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di salvaguardia della vita essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Comb.	Elementi della Struttura								
	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	0	0	0	0	0	0
2*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
3*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$-\Psi_0\gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
4*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	γ_{Qns}	0	0	0	0	0
5*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	$-\gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
6	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	1	0	1	0.30	0
7	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	-1	0	1	0.30	0
8	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	1	0	1	-0.30	0
9	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	1	0	-1	0.30	0
11	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	1	0.30	1	0
15	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	-1	0.30	1	0
16	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	1	-0.30	1	0
17	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	1	0.30	-1	0
19	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi_2\gamma_{Qs}$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U3	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U4	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U5	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U6	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U7	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U8	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U9	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U10	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U11	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U12	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U13	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U14	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione								
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**	
1*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	
2*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	
3*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	
4*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	
5*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30	
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30	
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30	
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30	
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30	
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30	
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30	
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00	
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00	
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00	
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00	

19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
U1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U2	0.90	0.00	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U3	1.50	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U5	0.00	0.90	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U6	0.00	1.50	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U7	0.00	0.00	0.90	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U8	0.00	0.00	0.90	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U9	0.00	0.00	1.50	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.75	1.30	0.00	0.00
U11	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50	1.30	0.00	0.00
U12	0.00	0.00	0.00	1.50	0.75	1.30	0.00	0.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	0	0	0	0	0	0
2*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$\Psi 0 \gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
3*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$-\Psi 0 \gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
4*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 0 \gamma_{Qns}$	γ_{Qns}	0	0	0	0	0
5*	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 0 \gamma_{Qns}$	$-\gamma_{Qns}$	0	0	0	0	0
6	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	1	0	1	0.30	0
7	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	-1	0	1	0.30	0
8	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	1	0	1	-0.30	0
9	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	1	0	-1	0.30	0
11	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	1	0.30	1	0
15	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	-1	0.30	1	0
16	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	1	-0.30	1	0
17	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	1	0.30	-1	0
19	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	γ_{Gs}	γ_{G2s}	$\Psi 2 \gamma_{Qs}$	0	0	-1	-0.30	-1	0
U1	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U2	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U3	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U4	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U5	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U6	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U7	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U8	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U9	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U10	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U11	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U12	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U13	1.30	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
U14	1.30	1.50	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
2*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
3*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
4*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00
5*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00

6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
U1	0.90	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U2	0.90	0.00	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U3	1.50	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U4	0.00	0.90	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U5	0.00	0.90	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U6	0.00	1.50	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U7	0.00	0.00	0.90	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U8	0.00	0.00	0.90	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00
U9	0.00	0.00	1.50	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U10	0.00	0.00	0.00	0.90	0.75	1.30	0.00	0.00
U11	0.00	0.00	0.00	0.90	1.50	1.30	0.00	0.00
U12	0.00	0.00	0.00	1.50	0.75	1.30	0.00	0.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	1.30	0.00	0.00
U14	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	1.30	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

*Combinazione fondamentale (par. 2.5.3, formula 2.5.1)

Combinazioni per le verifiche allo Stato Limite di Danno

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di danno possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Comb.	Elementi della Struttura								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	0	0	0	0	0	0
2	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
3	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	$-\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
4	γG_{ns}	γG_{2ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	γQ_{ns}	0	0	0	0	0
5	γG_{ns}	γG_{2ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	$-\gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
6	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	1	0.30	0
7	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	1	0.30	0
8	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	1	-0.30	0
9	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	-1	0.30	0
11	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	0.30	1	0
15	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	0.30	1	0
16	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	-0.30	1	0
17	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	0.30	-1	0
19	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**

1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A1									
Comb.	Condizione								
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)	Tors. acc. X(Mx)	Tors. acc. Y(My)	Sisma X	Sisma Y	Sisma Z
1	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	0	0	0	0	0	0
2	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
3	γG_{ns}	γG_{2ns}	γQ_{ns}	$-\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
4	γG_{ns}	γG_{2ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	γQ_{ns}	0	0	0	0	0
5	γG_{ns}	γG_{2ns}	$\Psi 0 \gamma Q_{ns}$	$-\gamma Q_{ns}$	0	0	0	0	0
6	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	1	0.30	0
7	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	1	0.30	0
8	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	1	-0.30	0
9	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	1	-0.30	0
10	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	-1	0.30	0
11	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	-1	0.30	0
12	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	1	0	-1	-0.30	0
13	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	-1	0	-1	-0.30	0
14	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	0.30	1	0
15	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	0.30	1	0
16	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	-0.30	1	0
17	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	-0.30	1	0
18	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	0.30	-1	0
19	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	0.30	-1	0
20	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	1	-0.30	-1	0
21	γG_s	γG_{2s}	$\Psi 2 \gamma Q_s$	0	0	-1	-0.30	-1	0

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.30
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	-0.30
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	0.30
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-1.00	-0.30
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	1.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	1.00

18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.30	-1.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	-0.30	-1.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

ELEMENTO	SLV						SLD					
	γ_{G1ns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	γ_{G1s}	γ_{G2s}	γ_{Qs}	γ_{G1ns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	γ_{G1s}	γ_{G2s}	γ_{Qs}
ELEMENTO	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.3	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Combinazioni per le verifiche allo Stato limite di esercizio

Le azioni di calcolo presenti sulla struttura e le relative combinazioni di carico nei riguardi degli stati limite di esercizio possono essere riassunte nelle seguenti tabelle:

Combinazioni Caratteristiche:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$-\Psi_0\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	γ_{Qns}
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	$-\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	0.70	0.60
U5	1.00	1.00	1.00	0.60
U6	1.00	1.00	0.70	1.00
U7	1.00	1.00	0.70	0.60
U8	1.00	1.00	0.70	0.60
U9	1.00	1.00	1.00	0.60
U10	1.00	1.00	0.70	1.00
U11	1.00	1.00	0.70	0.60
U12	1.00	1.00	0.70	0.60
U13	1.00	1.00	1.00	0.60
U14	1.00	1.00	0.70	1.00
U15	1.00	1.00	0.70	0.60
U16	1.00	1.00	0.70	0.60
U17	1.00	1.00	1.00	-0.60
U18	1.00	1.00	0.70	-1.00
U19	1.00	1.00	0.70	-0.60
U20	1.00	1.00	0.70	-0.60
U21	1.00	1.00	1.00	-0.60
U22	1.00	1.00	0.70	-1.00
U23	1.00	1.00	0.70	-0.60
U24	1.00	1.00	0.70	-0.60
U25	1.00	1.00	1.00	-0.60
U26	1.00	1.00	0.70	-1.00
U27	1.00	1.00	0.70	-0.60
U28	1.00	1.00	0.70	-0.60
U29	1.00	1.00	1.00	-0.60
U30	1.00	1.00	0.70	-1.00
U31	1.00	1.00	0.70	-0.60
U32	1.00	1.00	0.70	-0.60
U33	1.00	1.00	1.00	0.60
U34	1.00	1.00	0.70	1.00
U35	1.00	1.00	0.70	0.60
U36	1.00	1.00	1.00	-0.60
U37	1.00	1.00	0.70	-1.00
U38	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U2	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U4	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U8	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U9	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U10	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U11	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U12	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U14	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U16	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U17	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U18	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U20	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U21	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U23	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U24	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U25	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U26	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U27	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U28	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U31	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U32	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$-\Psi_0\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	γ_{Qns}
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	$-\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	0.70	0.60
U5	1.00	1.00	1.00	0.60
U6	1.00	1.00	0.70	1.00
U7	1.00	1.00	0.70	0.60
U8	1.00	1.00	0.70	0.60
U9	1.00	1.00	1.00	0.60
U10	1.00	1.00	0.70	1.00
U11	1.00	1.00	0.70	0.60
U12	1.00	1.00	0.70	0.60
U13	1.00	1.00	1.00	0.60
U14	1.00	1.00	0.70	1.00
U15	1.00	1.00	0.70	0.60
U16	1.00	1.00	0.70	0.60
U17	1.00	1.00	1.00	-0.60

U18	1.00	1.00	0.70	-1.00
U19	1.00	1.00	0.70	-0.60
U20	1.00	1.00	0.70	-0.60
U21	1.00	1.00	1.00	-0.60
U22	1.00	1.00	0.70	-1.00
U23	1.00	1.00	0.70	-0.60
U24	1.00	1.00	0.70	-0.60
U25	1.00	1.00	1.00	-0.60
U26	1.00	1.00	0.70	-1.00
U27	1.00	1.00	0.70	-0.60
U28	1.00	1.00	0.70	-0.60
U29	1.00	1.00	1.00	-0.60
U30	1.00	1.00	0.70	-1.00
U31	1.00	1.00	0.70	-0.60
U32	1.00	1.00	0.70	-0.60
U33	1.00	1.00	1.00	0.60
U34	1.00	1.00	0.70	1.00
U35	1.00	1.00	0.70	0.60
U36	1.00	1.00	1.00	-0.60
U37	1.00	1.00	0.70	-1.00
U38	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U2	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U4	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U8	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U9	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U10	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U11	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U12	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U14	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U16	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U17	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U18	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U20	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U21	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U23	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U24	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U25	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U26	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U27	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U28	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U31	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U32	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A2	
Comb.	Condizione

	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	γ_{Qns}	$-\Psi_0\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	γ_{Qns}
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_0\gamma_{Qns}$	$-\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	1.00	0.60
U2	1.00	1.00	0.70	1.00
U3	1.00	1.00	0.70	0.60
U4	1.00	1.00	0.70	0.60
U5	1.00	1.00	1.00	0.60
U6	1.00	1.00	0.70	1.00
U7	1.00	1.00	0.70	0.60
U8	1.00	1.00	0.70	0.60
U9	1.00	1.00	1.00	0.60
U10	1.00	1.00	0.70	1.00
U11	1.00	1.00	0.70	0.60
U12	1.00	1.00	0.70	0.60
U13	1.00	1.00	1.00	0.60
U14	1.00	1.00	0.70	1.00
U15	1.00	1.00	0.70	0.60
U16	1.00	1.00	0.70	0.60
U17	1.00	1.00	1.00	-0.60
U18	1.00	1.00	0.70	-1.00
U19	1.00	1.00	0.70	-0.60
U20	1.00	1.00	0.70	-0.60
U21	1.00	1.00	1.00	-0.60
U22	1.00	1.00	0.70	-1.00
U23	1.00	1.00	0.70	-0.60
U24	1.00	1.00	0.70	-0.60
U25	1.00	1.00	1.00	-0.60
U26	1.00	1.00	0.70	-1.00
U27	1.00	1.00	0.70	-0.60
U28	1.00	1.00	0.70	-0.60
U29	1.00	1.00	1.00	-0.60
U30	1.00	1.00	0.70	-1.00
U31	1.00	1.00	0.70	-0.60
U32	1.00	1.00	0.70	-0.60
U33	1.00	1.00	1.00	0.60
U34	1.00	1.00	0.70	1.00
U35	1.00	1.00	0.70	0.60
U36	1.00	1.00	1.00	-0.60
U37	1.00	1.00	0.70	-1.00
U38	1.00	1.00	0.70	-0.60

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U2	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U4	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U7	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U8	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U9	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U10	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U11	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U12	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U13	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U14	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U15	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U16	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U17	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U18	0.60	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U19	1.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00

U20	0.60	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U21	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U22	0.00	0.60	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U23	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U24	0.00	0.60	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U25	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U26	0.00	0.00	0.60	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U27	0.00	0.00	1.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U28	0.00	0.00	0.60	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U29	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U30	0.00	0.00	0.00	0.60	0.50	1.00	0.00	0.00
U31	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U32	0.00	0.00	0.00	0.60	1.00	1.00	0.00	0.00
U33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U35	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00
U36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	0.00
U38	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Combinazioni Frequenti:

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. esc.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$\Psi 2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$-\Psi 2\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$\Psi 1\gamma_{Qns}$
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$-\Psi 1\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	0.60	0.00
U2	1.00	1.00	0.60	0.00
U3	1.00	1.00	0.60	0.00
U4	1.00	1.00	0.60	0.00
U5	1.00	1.00	0.60	0.00
U6	1.00	1.00	0.60	0.00

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U3	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U4	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. esc.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$\Psi 2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$-\Psi 2\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$\Psi 1\gamma_{Qns}$
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$-\Psi 1\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	0.60	0.00
U2	1.00	1.00	0.60	0.00
U3	1.00	1.00	0.60	0.00
U4	1.00	1.00	0.60	0.00
U5	1.00	1.00	0.60	0.00
U6	1.00	1.00	0.60	0.00

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U3	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U4	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A2				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$\Psi 2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 1\gamma_{Qns}$	$-\Psi 2\gamma_{Qns}$
3	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$\Psi 1\gamma_{Qns}$
4	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$-\Psi 1\gamma_{Qns}$
U1	1.00	1.00	0.60	0.00
U2	1.00	1.00	0.60	0.00
U3	1.00	1.00	0.60	0.00
U4	1.00	1.00	0.60	0.00
U5	1.00	1.00	0.60	0.00
U6	1.00	1.00	0.60	0.00

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U2	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U3	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
U4	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	1.00	0.00	0.00
U5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00
U6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Combinazioni quasi permanenti :

Elementi della Struttura				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$\Psi 2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$-\Psi 2\gamma_{Qns}$

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A1				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$\Psi 2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi 2\gamma_{Qns}$	$-\Psi 2\gamma_{Qns}$

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

Elementi di fondazione A2				
Comb.	Condizione			
	C. perm.(Gk1)	C. p. non str.(Gk2)	C. ese.(Qk)	Delta T(DT)
1	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_2\gamma_{Qns}$	$\Psi_2\gamma_{Qns}$
2	γ_{Gns}	γ_{G2ns}	$\Psi_2\gamma_{Qns}$	$-\Psi_2\gamma_{Qns}$

Comb.	Condizione							
	Vento (+X)	Vento (-X)	Vento (+Y)	Vento (-Y)	Neve	Spinta stat.**	Spinta din.X**	Spinta din.Y**
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

**Le condizioni "Spinta stat.", "Spinta din X", "Spinta din Y" sono relative alla spinta del terreno sulle pareti.

I coefficienti utilizzati assumono i seguenti valori:

SLE	Caratteristiche														
	Caratteristiche					Frequenti					Q. Permanenti				
ELEMENTO	γ_{Gns}	γ_{Qns}	γ_1	γ_{EG}	γ_{EQ}	γ_{Gns}	γ_{Qns}	γ_1	γ_{EG}	γ_{EQ}	γ_{Gns}	γ_{Qns}	γ_1	γ_{EG}	γ_{EQ}
ELEMENTO	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Fondazione A2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Tali combinazioni vengono considerate sovrapponendo i diagrammi secondo la tecnica dell'involuppo.

2.4 Procedura di Verifica degli elementi.

2.4.1 Elementi in C.A. .

Le Verifiche relative alle strutture in C.A. si possono riassumere, in funzione degli elementi considerati, nei seguenti tipi:

- Pilastri

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di:

- PressoTensoFlessione Deviata
- Taglio
- Stabilità
- Stato tensionale

- Travi

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Deformabilità
- Stato tensionale
- Fessurazione

- Travi di fondazione

Tali elementi vengono verificati utilizzando lo stato sollecitante completo nei riguardi di

- PressoTensoFlessione
- Taglio
- Stato tensionale
- Fessurazione

Le singole verifiche vengono descritte qui di seguito:

- PressoTensoFlessione Deviata

Le sollecitazioni che vengono considerate in tale verifica sono: Sforzo Normale, Momento Flettente X-Z, Momento Flettente X-Y.

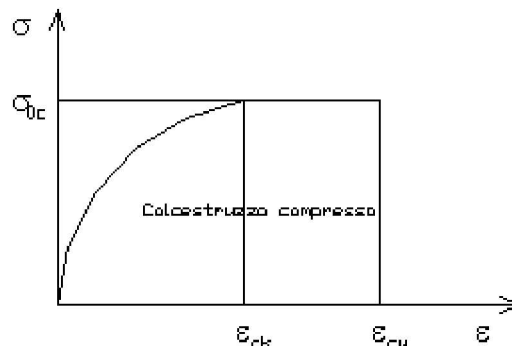
La verifica di resistenza è soddisfatta se la sollecitazione determinata dalla condizione considerata cade all'interno del dominio di sicurezza determinato, attraverso la conoscenza:

- del comportamento meccanico della sezione in esame;
- delle caratteristiche dei materiali di cui è composta;
- dei coefficienti di sicurezza forniti dalla normativa seguita.

Il calcolo è condotto nelle ipotesi che:

1. Le sezioni rimangano piane fino a rottura;
2. Ci sia perfetta aderenza fra acciaio e calcestruzzo;
3. La deformazione massima del calcestruzzo compresso è pari a 0.0035 nel caso di flessione semplice e composta; con asse neutro reale mentre è pari a 0.002 nel caso di compressione semplice;
4. La deformazione massima per l'acciaio teso sia pari a 0.01;
5. Il calcestruzzo non abbia alcuna capacità di resistenza a trazione.

Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per il calcestruzzo è di tipo parabola-rettangolo come indicato nella seguente figura:



dove:

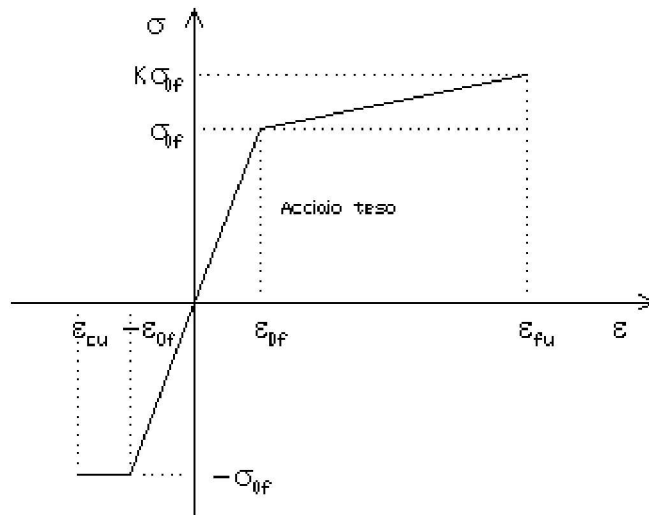
- $\varepsilon_{ck} = 0.002$;
- $\varepsilon_{cu} = 0.0035$;
- $\sigma_{0c} = 0.85 \cdot 0.83 \cdot R_{ck} / \gamma_c$;
- R_{ck} = resistenza caratteristica del calcestruzzo;
- $\gamma_{m,c}$ = coefficiente di materiale del calcestruzzo;

Le equazioni che descrivono il diagramma sono:

$$\varepsilon < \varepsilon_{ck} : \sigma(\varepsilon) = 1000 \cdot \sigma_{0c} \cdot \varepsilon \cdot (1 - 250 \cdot \varepsilon);$$

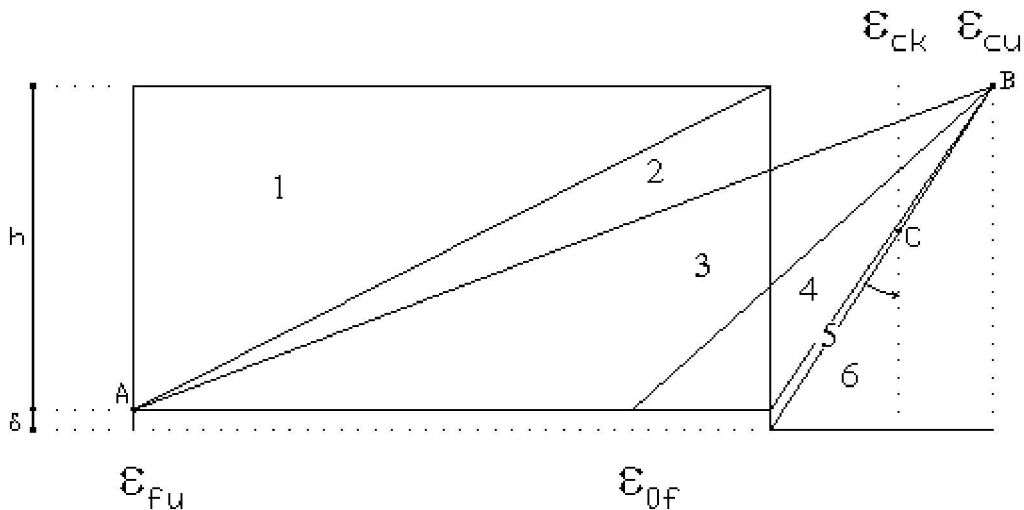
$$\varepsilon_{ck} < \varepsilon < \varepsilon_{cu} : s(\sigma) = \sigma_{0c};$$

Il diagramma tensioni-deformazioni assunto per l'acciaio è indicato nella seguente figura:



dove: $\epsilon_{0f} = \sigma_{0f} / E$;
 E = Modulo di elasticità dell'acciaio;
 σ_{0f} = resistenza di calcolo dell'acciaio;
 k = rapporto di sovrarresistenza (se è pari ad 1 il comportamento è bilineare elastico-perfettamente plastico);
 f_{yk} = Resistenza caratteristica dell'acciaio
 γ_m = coefficiente di sicurezza dell'acciaio;
 ϵ_{fu} = deformazione ultima dell'acciaio;
 ϵ_{cu} = deformazione ultima del calcestruzzo;

Le limitazioni delle deformazioni unitarie per il conglomerato e per l'acciaio conducono a definire sei diversi campi (o regioni) nei quali potrà trovarsi la retta di deformazione specifica. Tali campi sono descritti nel seguente modo:



Campo 1 : è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a ϵ_{fu} . Il diagramma delle deformazioni specifiche appartiene ad un fascio di rette passanti per il punto (A) mentre la distanza dall'asse neutro potrà variare da $-\infty$ a $0.E'$ il caso di trazione semplice o con piccola eccentricità; la sezione risulta interamente tesa. La crisi si ha per cedimento dell'acciaio teso.

Campo 2 : è caratterizzato dall'allungamento massimo tollerabile per l'acciaio pari a ϵ_{fu} e dalla rotazione del diagramma attorno al punto (A). La deformazione specifica del calcestruzzo varia da 0 al valore massimo del calcestruzzo compresso (ϵ_{cu}) mentre la distanza dell'asse neutro dal lembo compresso può variare da 0 a $0.259h$. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 3 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ϵ_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è ancora deformata in campo plastico. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 4 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ε_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B). La massima tensione del calcestruzzo in questa regione è pari a quella di rottura di calcolo mentre l'armatura è sollecitata con tensioni inferiori allo snervamento e può risultare anche scarica. La sezione risulterà in parte tesa ed in parte compressa e quindi sarà sollecitata a flessione semplice o composta.

Campo 5 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato pari a ε_{cu} . Le rette di deformazione appartengono ad un fascio passante per (B) mentre la distanza dell'asse neutro varia da h ad $h+d$. L'armatura in tale regione è sollecitata a compressione e pertanto tutta la sezione è compressa; è questo il caso della flessione composta.

Campo 6 : è caratterizzato dall'accorciamento massimo del conglomerato compresso che varia fra ε_{cu} e ε_{ck} . Le rette di deformazione specifica appartengono ad un fascio passante per (C) e la distanza dell'asse neutro varia fra 0 e $-\infty$. La distanza di (C) dal lembo superiore vale $3h/7$. La sezione risulta sollecitata a compressione semplice o composta.

- Taglio

Il calcolo del taglio viene eseguito secondo il metodo di Ritter-Morsch.
Per gli elementi in cui è richiesta la verifica a taglio, deve risultare:

$$V_{Sd} \leq \min[V_{Rsd}, V_{Rcd}]$$

dove:

- V_{Sd} : taglio sollecitante il calcolo;
- $V_{Rsd} = 0.9 d (A_{SW} / s) f_{yd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \sin\alpha$;
- $V_{Rcd} = 0.9 d b_W \alpha_c f_{cd} (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$;
- d : altezza utile della sezione;
- A_{SW} : area dell'armatura trasversale;
- s : passo dell'armatura trasversale;;
- f_{yd} : resistenza a snervamento dell'acciaio;
- b_W : larghezza minima della sezione lungo l'altezza efficace;

Il contributo delle armature a taglio è somma del contributo delle staffe e degli eventuali sagomati. In ogni caso l'aliquota massima che può essere affidata ai sagomati è il 50% dello sforzo di taglio massimo.

- Taglio in condizioni cicliche

Per le combinazioni sismiche viene effettuata un'ulteriore verifica alle azioni di taglio considerando la riduzione di resistenza in condizioni cicliche in funzione della domanda di duttilità sull'elemento, per il livello di azione considerato.

La resistenza a taglio V_R in condizioni cicliche, quali quelle sismiche, può essere valutata sulla base dei tre contributi dovuti all'entità dello sforzo normale N , al calcestruzzo e all'acciaio, nonché dell'interazione con la rotazione flessionale dell'elemento in funzione della parte plastica della domanda di duttilità, μ ?,pl.

La formula utilizzata, contenuta sia nella Circolare 7/2019 sia nell'EC8 - Parte 3, è la seguente:

$$V_R = \frac{1}{\gamma_{ei}} \left[\frac{h-x}{2L_V} \min(N; 0.55A_c f_c) + \left(1 - 0.05 \min(5; \mu_{\Delta pl}) \right) \left[0.16 \max(0.5; 100 \rho_{tot}) \left(1 - 0.16 \min\left(5; \frac{L_V}{h}\right) \right) \sqrt{f_c} A_c + V_W \right] \right]$$

Per il significato dei vari parametri si rimanda alle già citate norme.

- Stabilità

La verifica di instabilità degli elementi snelli in c.a. viene condotta attraverso un'analisi del secondo ordine che tiene in conto degli effetti flessionali dell'azione assiale sulla configurazione deformata degli elementi stessi.

Si sono assunti legami fra le azioni interne e le deformazioni che mettono in conto il comportamento non lineare dei materiali e si è trascurato il contributo del calcestruzzo teso.

Il valore limite della snellezza per ogni colonna è stato assunto pari a:

$$\lambda_{lim} = 25 / \sqrt{\nu}$$

dove:

$$v = N_{ed} / (A_c f_{cd})$$

$$C = 1.7 - r_m$$

$r_m = M_{01} / M_{02}$ è il rapporto fra i momenti flettenti del primo ordine alle due estremità del pilastro, positivo se i due momenti sono discordi sulla trave ($|M_{02}| \geq |M_{01}|$).

La snellezza della colonna da confrontare con λ_{lim} è pari a:

$$\lambda = \lambda_0 / i$$

λ_0 è la lunghezza libera d'inflessione definita in base ai vincoli di estremità ed i il raggio d'inerzia della sezioni in calcestruzzo non fessurato.

Con riferimento al punto 4.1.2.3.9.3 del D.M. 17/01/2018 in aggiunta al momento sollecitante esterno viene sommata un'aliquota dovuta ad un'eccentricità dello sforzo normale pari a $1/300$ dell'altezza della colonna (difetto di rettilineità).

In aggiunta viene considerata un'aliquota aggiuntiva che tenga conto dell'inflessione della colonna pari a $e_2 := 0.222 e_{fy} l_0^2/h$.

- Stato tensionale

Tale verifica rientra nell'ambito della verifica di esercizio. Il calcolo delle tensioni si ottiene sfruttando le ipotesi tradizionali per il calcolo del cemento armato ordinario, e cioè:

1. assunzione dei materiali elastico lineari;
2. conservazione delle sezioni piane al crescere dei carichi;
3. perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo;
4. resistenza nulla a trazione del calcestruzzo;

Inoltre può essere stabilito un coefficiente di omogeneizzazione diverso dal valore ordinario.

Le tensioni di esercizio si possono calcolare considerando le combinazioni di carico caratteristica, frequente e quasi permanente. La verifica consiste nel confrontare le tensioni di calcolo con quelle limite dei materiali.

- Fessurazione

Poiché la fessurazione in strutture in cemento armato ordinario è quasi inevitabile, bisogna limitare tali entità in modo da non pregiudicare il corretto funzionamento della struttura.

La fessurazione può essere limitata assicurando un minimo di area di armatura longitudinale che può essere calcolata dalla seguente espressione:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} (A_{ct} / \sigma_s)$$

dove:

A_s : area di armatura nella zona tesa;

k_c : coefficiente che tiene conto del tipo di distribuzione delle tensioni nella sezione subito prima la fessurazione.

Assume valore 0.4 per flessione senza compressione assiale, e 1 per trazione;

k : coefficiente che tiene conto degli effetti di tensioni auto-equilibrate non uniformi;

$f_{ct,eff}$: resistenza efficace a trazione della sezione al momento in cui si suppone insorgano le prime fessure. In mancanza di dati si utilizza il valore di 3 N/mm^2 ;

A_{ct} : area del calcestruzzo in zona tesa subito prima della fessurazione;

σ_s : massima tensione ammessa nell'armatura subito dopo la formazione della fessura.

Il calcolo delle ampiezze delle fessure si effettua considerando anche la parte di calcestruzzo reagente a trazione utilizzando la seguente espressione:

$$W_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm}$$

W_k : ampiezza di calcolo delle fessure;

β : coefficiente di correlazione tra l'ampiezza media delle fessure e il valore di calcolo;

s_{rm} : distanza media finale tra le fessure;

ϵ_{sm} : deformazione che tiene conto, nella combinazione di carico considerata, degli effetti "tension stiffening", del ritiro;

La quantità ε_{sm} si ottiene dalla seguente espressione:

$$\varepsilon_{sm} = (\sigma_s / E_s) [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2]$$

dove:

σ_s : tensione dell'acciaio teso calcolata a sezione fessurata;

E_s : modulo elastico dell'acciaio;

σ_{sr} : tensione dell'acciaio teso calcolata nella sezione per una condizione di carico che induce alla prima fessurazione;

β_1 : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 0.5 per barre lisce e 1 per barre ad aderenza migliorata;

β_2 : coefficiente di durata dei carichi. Assume valore 0.5 per carichi di lunga durata o per molti cicli ripetuti e 1 per un singolo carico di breve durata.

La quantità s_{rm} si ottiene dalla seguente espressione:

$$s_{rm} = 50 + 0.25 k_1 k_2 (\phi / \rho_r)$$

dove:

k_1 : coefficiente di aderenza delle barre. Assume valore 1.6 per barre lisce e 0.8 per barre ad aderenza migliorata;

k_2 : coefficiente che tiene conto della forma del diagramma delle deformazioni. Assume valore 0.5 per flessione e 1 per trazione pura;

ϕ : diametro delle barre in mm. Se si utilizzano più diametri si utilizza il diametro medio.

La fessurazione causata dalle azioni tangenziali si considera contenuta in limiti accettabili se si adotta un passo delle staffe. Tale verifica non è necessaria in elementi in cui non è richiesta l'armatura a taglio.

- Verifiche a deformabilità

Per il calcolo della deformabilità di elementi inflessi si utilizza il metodo che pesa le curvature nelle due situazioni caratteristiche degli elementi in c.a. ("I" sezione integra; "II" sezione fessurata). A tale riguardo la curvatura in una generica sezione può essere valutata con la seguente relazione:

$$\theta = (1-\zeta) \theta_I + \zeta \theta_{II}$$

dove ζ rappresenta l'effetto irrigidente del calcestruzzo tra due fessure consecutive (tension stiffening):

$$\zeta = 1 - c(M_{cr}/M)^2$$

dove:

c : pari a 1 per carichi permanenti;

M_{cr} : momento di prima fessurazione;

M : momento sollecitante.

Per calcolare la freccia di un elemento, si divide in "n" conci uguali e si calcola la curvatura di ogni concio riferita alla coordinata x_i . La freccia relativa alla sezione x_j è pari a:

$$\delta_j = \varphi_A x_j - \sum (x_j - x_i) \theta_i \Delta x$$

dove:

φ_A : rotazione dell'estremo iniziale dell'elemento;

l : lunghezza dell'elemento;

Δx : lunghezza del concio;

θ_i : curvatura relativa al concio.

- Particolari prescrizioni nell'ambito della gerarchia delle resistenze

Al fine di garantire la gerarchia delle resistenze per le strutture in c.a. sono state considerate alcune prescrizioni aggiuntive per il calcolo delle sollecitazioni di calcolo.

Per le travi, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio di calcolo vengono ottenute sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio relative ai carichi gravitazionali agenti sulla trave, considerata incernierata agli estremi;
2. sollecitazioni di taglio corrispondenti alla formazione delle cernire plastiche nella trave e prodotte dai momenti resistenti delle due sezioni di plasticizzazione (generalmente quelle di estremità) amplificati del fattore di sovrarresistenza.

Il fattore di sovrarresistenza (γ_{Rd}) è assunto pari ad 1.20 per strutture in CD"A" e ad 1.10 per strutture in CD"B". Per ciascuna direzione e ciascun verso di applicazione delle azioni sismiche, si devono proteggere i pilastri dalla plasticizzazione prematura adottando opportuni momenti flettenti di calcolo.

Tale condizione di consegue qualora, verificando che la resistenza complessiva delle travi amplificata del fattore di sovrarresistenza, in accordo con la formula:

$$\Sigma M_{C,Rd} \geq \gamma_{Rd} \Sigma M_{b,Rd}$$

dove:

$\gamma_{Rd} = 1.30$ per le strutture in CD"A";

$\gamma_{Rd} = 1.30$ per le strutture in CD"B";

$M_{C,Rd}$ è il momento resistente del generico pilastro convergente nel nodo, calcolato per i livelli di sollecitazione assiale presenti nelle combinazioni sismiche delle azioni.

$M_{b,Rd}$ è il momento resistente della generica trave convergente nel nodo.

Per i pilastri, al fine di escludere la formazione di meccanismi inelastici dovuti al taglio, le sollecitazioni di taglio da utilizzare per le verifiche ed il dimensionamento delle armature si ottengono sommando i seguenti contributi:

1. sollecitazioni di taglio dovuto ai carichi gravitazionali;
2. sollecitazioni di taglio indotte dalla condizione di equilibrio del pilastro soggetto all'azione dei momenti resistenti nelle sezioni di estremità superiore ed inferiore secondo l'espressione:

$$V_{Ed} = \gamma_{Rd} (M_{C,Rd}^{Sup} + M_{C,Rd}^{Inf}) / l_p$$

Per i pilastri:

Valore massimo del taglio calcolato analizzando la struttura con lo spettro elastico.

Per le travi:

Valore massimo del taglio calcolato analizzando la struttura con lo spettro elastico.

Il dimensionamento delle strutture di fondazione è stato eseguito assumendo come azioni in fondazione le resistenze degli elementi strutturali soprastanti secondo le indicazioni del punto 7.2.5. In particolare viene applicato un fattore di sovrarresistenza rispetto alle azioni sollecitanti trasferite dagli elementi soprastanti, pari a 1,1 in CD "B" e 1,3 in CD "A". In ogni caso i valori utilizzati non sono maggiori di quelle derivanti da una analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con un fattore di comportamento q pari a 1.

- Particolari prescrizioni per pareti non dissipative

Le pareti non dissipative sono state progettate utilizzando le sollecitazioni relative allo spettro elastico ($q = 1$).

- Particolari prescrizioni per distribuzione irregolare di tamponamenti ed impianti

Nel caso di distribuzione fortemente irregolare in altezza di tamponamenti ed impianti, deve essere considerata la possibilità di forti concentrazioni di danno ai livelli caratterizzati da significativa riduzione del numero di tali elementi.

Questo requisito si intende soddisfatto incrementando le azioni di calcolo per gli elementi verticali (pilastri e pareti) dei livelli con riduzione dei tamponamenti come descritto nel paragrafo 7.2.3 delle N.T.C. I fattori di sovrarresistenza utilizzati nel presente calcolo sono:

Impalcato	Fatt. Sovr.
1	1.00

- Operazioni per il controllo della duttilità (DUT) richiesta dagli elementi in c.a

Nel caso di comportamento strutturale dissipativo il comportamento sismico della struttura è largamente dipendente dal comportamento delle sue zone dissipative, esse devono formarsi ove previsto e mantenere, in presenza di azioni cicliche, la capacità di trasmettere le necessarie sollecitazioni e di dissipare energia, garantendo la capacità in duttilità relativa alla classe di duttilità scelta.

I dettagli costruttivi delle zone dissipative e delle connessioni tra queste zone e le restanti parti della struttura, nonché dei diversi elementi strutturali tra loro, sono fondamentali per un corretto comportamento sismico e devono essere esaurientemente specificati negli elaborati di progetto.

Nel caso di analisi lineare la verifica di duttilità si può ritenere soddisfatta, rispettando per tutti gli elementi strutturali, sia primari sia secondari, le regole specifiche per i dettagli costruttivi precisate dalle norme per le diverse tipologie costruttive.

3 Dati

3.1 Dati Generali

Numero Impalcati : 1
 Numero delle tipologie di sezioni trasversali usate : 0
 Numero delle tipologie di solaio utilizzate : 0

Impalcato	Quota assoluta min [cm]	Quota assoluta max [cm]	Quota relativa min [cm]	Quota relativa max [cm]	Numero Colonne	Numero Travi
Fondazione	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0
Piano 1	0.00	300.00	300.00	300.00	0	0

Coordinate (Datum WGS84) del sito : Latitudine = 38.4679° - Longitudine = 14.9514°

Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 38.4689° - Longitudine = 14.9522°



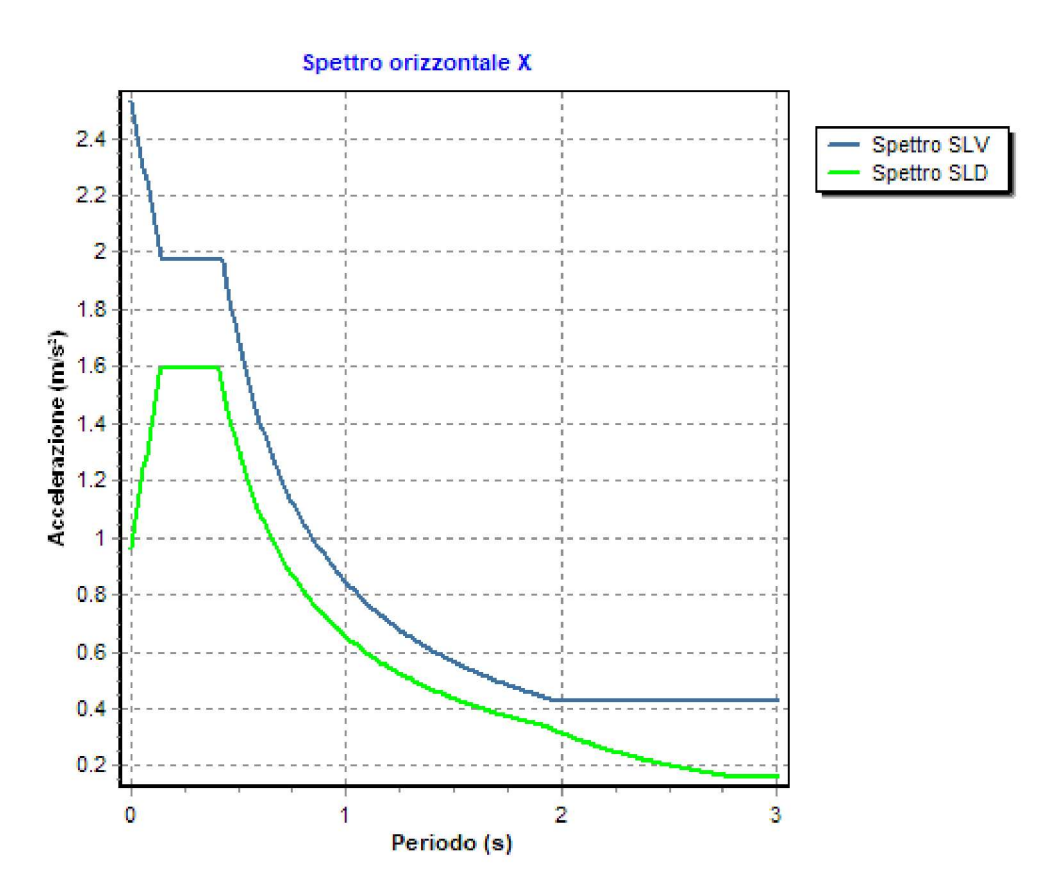
Numero punto	Latitudine [°]	Longitudine [°]
1	38.9074	14.7273
2	38.9054	15.3799

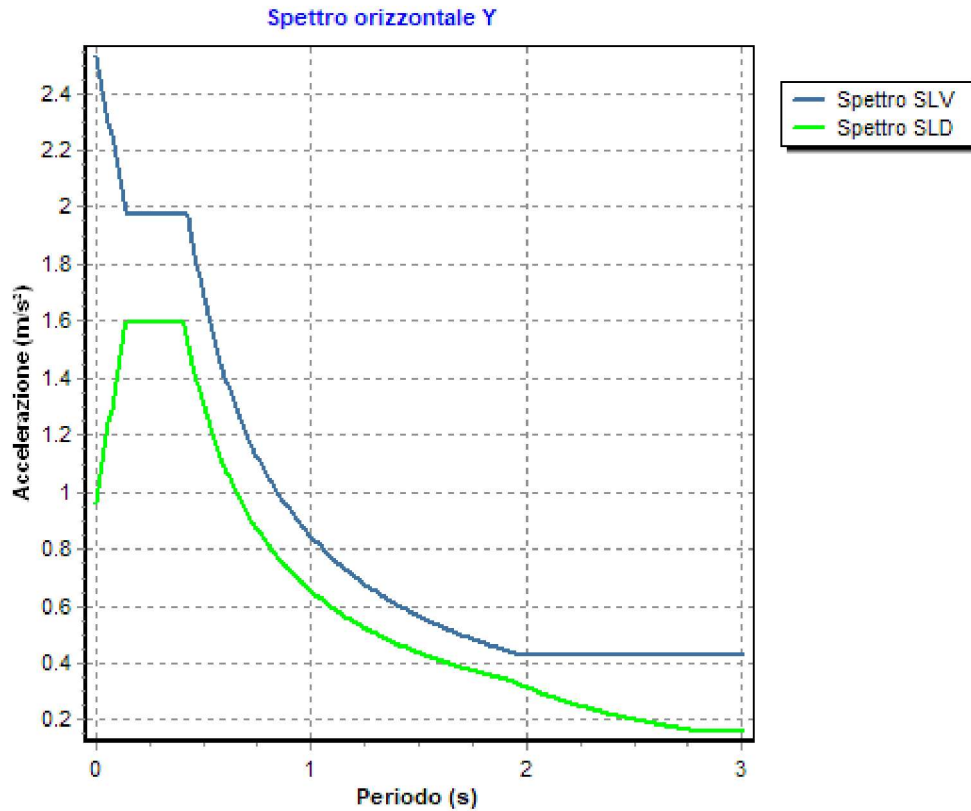
Zona sismica : SI
 Suolo di fondazione : B
 Vita nominale : 50
 Classe di duttilità: B
 Tipo di opera : Opere ordinarie

Classe d'uso : II
 Vita di riferimento : 50
 Categoria topografica : T1
 Coefficiente smorzamento viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	475	975	50	30				
Accelerazione sismica	0.220	0.282	0.082	0.062				
Coefficiente Fo	2.580	2.650	2.480	2.450				
Periodo T _C *	0.306	0.316	0.290	0.287				
Coefficiente S _s	1.17	1.10	1.20	1.20				
Coefficiente di amplificazione topografica S _t	1.00	1.00	1.00	1.00				
Prodotto S _s · S _t	1.17	1.10	1.20	1.20				
Periodo T _B	0.14	0.15	0.14	0.14				
Periodo T _C	0.43	0.44	0.41	0.41				
Periodo T _D	2.48	2.73	1.93	1.85				
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	0.303	0.303	1.000	1.000	*	*	*	*

* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.





- FATTORI DI COMPORTAMENTO -

Fattore di comportamento direzione x (qx) : 3.30
 Fattore di comportamento direzione y (qy) : 3.30
 Fattore di comportamento direzione z (qz) : 1.50

Modulo di Winkler traslazionale : 5.00 daN/cm³
 Modulo di Winkler tangenziale : 2.50 daN/cm³
 Delta Termico aste di elevazione : 15
 Delta Termico aste di fondazione : 15
 Modulo di omogeneizzazione (per SLE) : 15
 Classe di servizio per le strutture in legno : 1

Coeff. di riduzione per rigidità fessurata:

SLV-SLC

Pilastrini

Assiale : 1.00
 Flessione : 1.00
 Taglio : 1.00

Travi

Assiale : 1.00
 Flessione : 1.00
 Taglio : 1.00

Pareti

Nel Piano : 1.00
 Fuori Piano : 1.00

Platee

Nel Piano : 1.00
 Fuori Piano : 1.00

SLD-SLO

Pilastrini

Assiale : 1.00

	Flessione	: 1.00
	Taglio	: 1.00
Travi		
	Assiale	: 1.00
	Flessione	: 1.00
	Taglio	: 1.00
Pareti		
	Nel Piano	: 1.00
	Fuori Piano	: 1.00
Platee		
	Nel Piano	: 1.00
	Fuori Piano	: 1.00
Delta termico		
	Slv	: 0.50
	Sle	: 0.50

Copriferro Piastre di Fondazione	: 2.00 cm
Copriferro Piastre di Elevazione	: 2.00 cm

3.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso dei seguenti materiali divisi per categoria di appartenenza:

b - Calcestruzzo

Nome	Classe	Rck [daN/cm ²]	v	ps [daN/m ³]	αt [1/°C]	Ec [daN/cm ²]	FC	γm,c	Ect/Ec	fck [daN/cm ²]	fcm [daN/cm ²]	fed SLU [daN/cm ²]	fctd SLU [daN/cm ²]	fcd SLD [daN/cm ²]	fctd SLD [daN/cm ²]	fctk,0.05 [daN/cm ²]	fctm [daN/cm ²]	εc2 [%]	εcu2 [%]
Cls1	C25/30	300	0.15	2500	1.0E-005	314758.1	-	1.50	0.50	250.0	-	141.7	12.0	212.5	18.0	18.0	25.6	2.00	3.50

c - Acciaio per C.A.

Nome	Tipo	γm	FC	Es [daN/cm ²]	fyk [daN/cm ²]	ftk [daN/cm ²]	fd SLU [daN/cm ²]	fd SLD [daN/cm ²]	fd SLE [daN/cm ²]	k	εud [%]
Barre1	B450C	1.15	-	2100000.0	4500.0	5400.0	3913.0	4500.0	3913.0	1.00	10.00

3.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna	: nome della colonna stratigrafica;
Filo	: filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Impalcato	: Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
Falda	: Presenza della falda;
Prof. Falda	: Profondità della falda (se è presente);
Spicc. Fond.	: Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
No. Strati	: Numero degli strati della colonna stratigrafica.
RQD	: (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
8	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
11	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

- Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Spess. : Spessore dello strato;
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;
 ϕ : Angolo di attrito del terreno;
 C : Coesione drenata del terreno;
 Cu : Coesione non drenata del terreno;
 E : Modulo elastico del terreno;
 G : Modulo di taglio del terreno;
 ν_t : Coefficiente di Poisson;
 E_{ed} : Modulo Edometrico;
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	Peso eff. [daN/m ³]	NSPT	Qc [daN/cm ²]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	ν_t	E_{ed} [daN/cm ²]	OC R
Colonna 1	Sabbia con limo debo	4000.0	1831.0	800.0	20	15.00	30.0	0.00	0.00	240.00	495.16	0.35	71.00	1.00

3.4 Elenco dei carichi.

3.4.1 Pesi propri unitari - G1.

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]
Fondazione	-	-	-
Piano 1	-	-	-

- Analisi dei Carichi -

3.4.2 Carichi Permanenti unitari - G2.

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]	Influenza Tramezzi [daN/m ²]	Tamponature [daN/m ²]
Fondazione	100	100	100	100	582
Piano 1	100	100	100	0	0

- Analisi dei Carichi -

Fondazione

Influenza Tramezzi

Il peso proprio degli elementi divisorii interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisorii interni (D.M. 17/01/2018)

Piano 1

3.4.3 Carichi Variabili unitari - Q.

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m ²]		
	Solai	Balconi	Scale

Fondazione	200	400	400
Piano 1	200	400	400

3.4.4 Pesì Impalcati.

Ai fini della valutazione dei pesi "W" a livello dei vari impalcati, si tiene conto dei carichi di tipo G1 relativi agli elementi strutturali e dei carichi di tipo G2 relativi agli elementi non strutturali sommati ai sovraccarichi d'esercizio Qk moltiplicati per una aliquota Ψ_{2i} (determinata dalla destinazione d'uso dell'opera ai vari piani

$$W_i = G1_i + G2_i + \Psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Dove il pedice "i" è il piano i-esimo della struttura.

Impalcato	Destinazione	Ψ_{2i}
Fondazione	Categoria A: Ambienti ad uso residenziale	0.3
Piano 1	Categoria A: Ambienti ad uso residenziale	0.3

Per balconi e scale verranno usati i coefficienti calcolati come i maggiori tra quelli relativi alla categoria di carico di piano ed i seguenti:

Cat.	Destinazione	Ψ_{2i}
C2	Balconi, ballatoi e scale	0.6

Imp. Reale	G1 [daN]	G2 [daN]	$\Psi_2 \cdot Q_k$ [daN]	W (SLV-SLD) [daN]
0	90351.26	10496.00	3148.80	103996.06
1	81136.24	5422.00	3253.20	89811.44

3.4.5 Pressione Terreno Pareti.

- Dati di calcolo pressione su parete.

Parete : numero della parete;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 Quota testa : Quota della testa della parete
 Quota piede : Quota del piede della parete
 Quota p.c. : Quota del piano campagna
 Angolo incl. p.c. : Angolo di inclinazione del piano campagna
 Sovraccarico : Sovraccarico agente sul piano campagna
 β_m : Coefficiente di riduzione dell'accelerazione
 K_o : Coefficiente di spinta a riposo
 Colonna strat. : Colonna stratigrafica di riferimento

Parete	Imp.	Fili	Quota testa [cm]	Quota piede [cm]	Quota p.c. [cm]	Angolo incl. p.c. [°]	Sovraccarico [daN/m²]	β_m [daN/cm²]	K_o
1	Piano 1	1 - 8	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
2	Piano 1	3 - 2	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
3	Piano 1	4 - 3	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
4	Piano 1	7 - 4	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
5	Piano 1	11 - 7	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
6	Piano 1	9 - 10	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO
7	Piano 1	10 - 11	300.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.31	NO

- Pressioni su parete dovute al terreno.

Parete	Imp.	Fili	Pressioni Statiche		Pressioni Dinamiche	
			Piede [daN/cm²]	Testa [daN/cm²]	Piede [daN/cm²]	Testa [daN/cm²]
1	Piano 1	1 - 8	0.030	0.000	0.037	0.000
2	Piano 1	3 - 2	0.030	0.000	0.037	0.000
3	Piano 1	4 - 3	0.030	0.000	0.037	0.000
4	Piano 1	7 - 4	0.030	0.000	0.037	0.000

5	Piano 1	11 - 7	0.030	0.000	0.037	0.000
6	Piano 1	9 - 10	0.030	0.000	0.037	0.000
7	Piano 1	10 - 11	0.030	0.000	0.037	0.000

3.4.6 Azione del Vento.

La velocità di riferimento del vento v_r riferita ad un generico periodo di ritorno T_R e all'altitudine del sito è data dall'espressione:

$$v_r = v_{b0} \cdot c_a \cdot c_r$$

dove:

v_r è la velocità di riferimento del vento associata ad un periodo di ritorno di 50 anni;
 c_r è un coefficiente ricavabile dall'espressione:

$$c_r = 0.75((1 - 0.2 \ln[-\ln(1 - 1/T_R)])^{1/2}$$

c_a è un coefficiente di altitudine ricavabile dall'espressione:

$$c_a = 1 + k_s [(a_s/a_0)-1]$$

Nel caso in esame $T_R = 50$ anni

La pressione esterna del vento è data dall'espressione: $p_e = q_b \cdot C_e \cdot C_{pe} \cdot C_d$

La pressione interna del vento è data dall'espressione: $p_i = q_b \cdot C_e \cdot C_{pi} \cdot C_d$

$q_r = 60.15 \text{ daN/mq}$ è la pressione cinetica di riferimento valutata con l'espressione:

$$q_r = 0.1 \cdot (1/2 \cdot \rho \cdot (v_r)^2) \text{ in (daN/m}^2\text{)}$$

essendo:

$v_r(T_R)$ la velocità di riferimento del vento (in m/s);

ρ la densità dell'aria assunta pari a 1.25 daN/m^3 .

C_e = **1.88** è il coefficiente di esposizione.

C_{pe} : è il coefficiente di forma per la valutazione della pressione esterna.

C_{pi} : è il coefficiente di forma per la valutazione della pressione interna.

C_d = **1.00** è il coefficiente dinamico

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione: $p_f = q_b \cdot C_e \cdot C_f$

essendo:

C_f = **0.00** il coefficiente d'attrito

Nel caso in esame la zona selezionata è la **9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto.**

Il fabbricato si trova sulla terraferma ad una distanza di **0.0 Km** dalla costa e ad un'altezza di **18.00 mt** sul livello del mare.

Il tipo di costruzione è :

Edificio a pianta rettangolare con copertura piana, a falda inclinata o curva.

La superficie della costruzione è

La classe di rugosità del terreno è la **A**: "Aree urbane in cui almeno il **15%** della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i **15 mt.**"

Il coefficiente di esposizione C_e , funzione dell'altezza della costruzione $z = 0.00 \text{ mt}$ sul suolo, della rugosità, della topografia del terreno, e dell'esposizione del sito ove sorge la costruzione, è dato dalla formula:

$$C_e(z_{min}) = K_r^2 \cdot C_t \cdot \ln(z_{min}/z_0) \cdot [7 + C_t \cdot \ln(z_{min}/z_0)] \text{ valida per } z < z_{min}.$$

Dove: K_r = **0.170**;

z_0 = **0.010**;

z_{min} ... = **2.000**;

sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito dove sorge la costruzione.

Ct..... = 1.000 è il coefficiente di topografia.

I coefficienti di forma sono stati ricavati, per una costruzione di tipo **con copertura a falde**, con un angolo pari a 0°, **avente una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale**.

Il coefficiente di forma c_{pe} viene riferito all'esterno del corpo di fabbrica; esso è positivo per pressione esterna >0 sulla superficie esterna, negativo per depressione (per pressione esterna <0).

Il coefficiente di forma c_{pi} viene riferito all'interno del corpo di fabbrica; esso è positivo per pressione interna >0 sulla superficie interna, negativo per depressione (per pressione interna <0).

I valori delle pressioni esterna ed interna da applicare alle varie superfici sono riportati nella seguente tabella:

	C_{pe}	p_e [daN/m ²]	C_{pi}	P_i [daN/m ²]
Parete sopra vento	0.80	90.62	0.20	22.65
Falda sopra vento	-0.40	-45.31	0.20	22.65
Falda sottovento	-0.40	-45.31	0.20	22.65
Parete sottovento	-0.40	-45.31	0.20	22.65

L'azione tangente p_f parallela alla direzione del vento e' pari a 0.00 [daN/m²].

3.4.7 Carico della Neve.

Tale calcolo viene effettuato ai sensi di:

D.M. del 17 Gennaio 2018: "Norme tecniche per le costruzioni";

Il carico neve sulle coperture è valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t$$

Dove: q_s è il carico cercato;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura;

q_{sk} è il valore di riferimento del carico neve al suolo riferito ad un periodo di ritorno di 50 anni.

C_e è il coefficiente di esposizione che viene utilizzato per modificare il carico neve in funzione delle caratteristiche dell'area in cui sorge l'opera;

C_t è il coefficiente termico;

$C_e = 1.0$ valido per topografia: Normale (Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi).

$C_t = 1.0$

Il carico agisce in direzione verticale ed riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Il carico neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona.

Per il calcolo di q_{sk} si è fatto riferimento alla seguente espressione :

valida per:

- Zona

- quota 'as' del suolo sul livello del mare $\leq 200\text{m}$.

L'altezza sul livello del mare della costruzione è di **18 mt** per cui il valore di riferimento del carico neve al suolo (qsk) è: **0.00 daN/m²**.

Si assume che la neve non sia impedita di scivolare.

Il tipo di copertura del fabbricato è : **Ad una falda**

con un angolo di **0** gradi sessagesimali.

Il coefficiente di forma μ_1 vale **0.80**.

La condizione di carico da considerare è una, la quale deve essere utilizzata per i casi di carico con e senza vento.

$$\mu_1 \cdot q_{sk} \cdot C_e \cdot C_t = 0.00 \text{ daN/m}^2$$

3.5 Elenco e Caratteristiche delle sezioni trasversali.

3.6 Geometria Struttura.

3.6.1 Fili Fissi.

Numero : numerazione del filo fisso.

Ascissa : coordinata X del filo fisso.

Ordinata: coordinata Y del filo fisso.

Angolo : angolo del filo fisso (in gradi);

Tipo : tipo del filo fisso.

Numero	Ascissa [cm]	Ordinata [cm]	Quota [cm]	Angolo [°]	Tipo
1	0.00	0.00	0.00	0.00	7
2	180.00	0.00	0.00	0.00	7
3	475.00	0.00	0.00	0.00	8
4	820.00	0.00	0.00	0.00	9
5	180.00	350.00	0.00	0.00	4
6	475.00	350.00	0.00	0.00	5
7	820.00	350.00	0.00	0.00	6
8	0.00	640.00	0.00	0.00	1
9	180.00	640.00	0.00	0.00	1
10	475.00	640.00	0.00	0.00	2
11	820.00	640.00	0.00	0.00	3

3.6.2 Caratteristiche dei nodi.

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura ed in modo particolare:

Nodo : numerazione interna del nodo.

Coordinate : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano.

Imp. : impalcato di appartenenza del nodo.

Slave : nodo dipendente da un nodo MASTER definito nella tabella specifica;

Vincoli : eventuali vincoli esterni del nodo in ognuna delle 6 direzioni:

x : direzione X rispetto al sistema di riferimento globale;

y : direzione Y rispetto al sistema di riferimento globale;

z : direzione Z rispetto al sistema di riferimento globale;

Rx : rotazione attorno all'asse X del sistema di riferimento globale;

Ry : rotazione attorno all'asse Y del sistema di riferimento globale;

Rz : rotazione attorno all'asse Z del sistema di riferimento globale;

Inoltre:

np : non presenza di vincoli;

p : valore infinito della rigidità;

Kt : valore finito delle rigidità traslazionali da leggere nella tabella specifica;

Kr : valore finito delle rigidità rotazionali da leggere nella tabella specifica;

Relazione di calcolo - CITTA' METROPOLITANA DI MES

Masse Nodali:

- M : valore della massa traslazionale
- MIx : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse X
- MIy : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Y
- MIz : valore del momento d'inerzia della massa attorno all'asse Z

Nodo	Coordinate [cm]			Impalcato	Slave	Vincoli						Masse Nodali			
	x	y	z			x	y	z	Rx	Ry	Rz	M [daNM]	MIx [daNM*cm²]	MIy [daNM*cm²]	MIz [daNM*cm²]
1	0.0	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
2	180.0	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
3	475.0	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
4	820.0	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
5	180.0	350.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
6	475.0	350.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
7	820.0	350.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.0	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
9	180.0	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
10	475.0	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
11	820.0	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.0	0.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
13	180.0	0.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
14	475.0	0.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
15	820.0	0.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
16	180.0	350.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
17	475.0	350.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
18	820.0	350.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
19	0.0	640.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
20	180.0	640.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
21	475.0	640.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
22	820.0	640.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
23	180.0	55.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
24	180.0	145.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
25	180.0	55.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
26	180.0	145.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
27	180.0	350.0	215.0	Piano 1	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
28	180.0	395.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
29	180.0	485.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
30	180.0	395.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
31	180.0	485.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
32	90.0	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
33	278.3	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
34	376.7	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
35	561.3	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
36	647.5	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
37	733.8	640.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
38	820.0	543.3	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
39	820.0	446.7	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
40	820.0	262.5	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
41	820.0	175.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
42	820.0	87.5	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
43	733.8	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
44	647.5	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
45	561.3	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
46	376.7	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
47	278.3	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
48	90.0	0.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
49	0.0	91.4	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.0	182.9	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
51	0.0	274.3	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
52	0.0	365.7	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
53	0.0	457.1	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
54	0.0	548.6	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
55	180.0	213.3	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
56	180.0	281.7	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
57	475.0	262.5	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
58	475.0	175.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
59	475.0	87.5	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
60	278.3	350.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
61	376.7	350.0	0.0	Fondazione	-	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00

Relazione di calcolo - CITTA' METROPOLITANA DI MES

278	746.9	367.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
279	643.8	445.4	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
280	587.5	445.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
281	531.3	446.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
282	645.6	397.7	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
283	574.4	397.9	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
284	278.3	566.7	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
285	278.3	493.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
286	278.3	417.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
287	376.7	422.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
288	376.7	495.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
289	376.7	567.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
290	425.8	555.4	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
291	409.4	430.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
292	442.2	438.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
293	787.5	103.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
294	530.0	161.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
295	585.0	147.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
296	640.0	133.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
297	645.0	277.9	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
298	642.5	205.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
299	732.5	270.2	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
300	747.5	170.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
301	740.0	220.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
302	560.0	270.2	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
303	569.2	49.2	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
304	577.1	98.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
305	653.1	56.4	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
306	611.1	52.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
307	278.3	155.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
308	376.7	165.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
309	376.7	257.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
310	278.3	252.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
311	229.2	267.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
312	784.2	377.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
313	788.1	402.9	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
314	746.9	542.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
315	674.4	542.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
316	602.7	542.7	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
317	544.7	539.2	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
318	517.0	509.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
319	526.9	398.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
320	698.1	367.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
321	409.4	391.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
322	442.2	393.4	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
323	404.0	493.7	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
324	787.5	54.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
325	783.8	165.7	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
326	781.3	216.1	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
327	695.0	165.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
328	580.5	208.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
329	528.5	210.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
330	526.4	100.6	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
331	523.5	49.9	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
332	609.4	95.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
333	668.9	28.4	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
334	699.2	29.5	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
335	376.7	81.0	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
336	278.3	74.3	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00
337	229.2	211.8	300.0	Piano 1	M1	np	np	np	np	np	np	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabella dei Nodi Master:

Nodo	Tipo Nodo	Coordinate [cm]		
		x	y	z
M1	Impalcato Rigido	469.52	317.57	300.00

3.6.3 Caratteristiche delle aste.

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura ed in modo particolare la colonna:

Asta : numerazione dell'asta
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta
 NI : nodo iniziale dell'asta
 NF : nodo finale dell'asta
 Tipo : funzione dell'asta
 Sez : sezione trasversale associata all'asta
 L : lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta
 Imp. : impalcato di appartenenza dell'asta
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Asta	Fili	NI	NF	Tipo	Sez	L [cm]	Imp.	Kwn [daN/c m ²]	Kwt [daN/c m ²]	Vincoli interni												
										Estremo In.			Estremo Fin.									
										SpoX	SpoY	SpoZ	RotX	RotY	RotZ	SpoX	SpoY	SpoZ	RotX	RotY	RotZ	

3.6.4 Caratteristiche delle Piastre.

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle piastre della struttura:

Piastra : numerazione della piastra
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra
 Spess. : spessore della piastra
 Tipo : tipologia della piastra (parete o platea)
 Numero Elementi : numero di elementi che compongono la piastra
 Nome Materiale : nome del materiale usato per progettare la piastra
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Piastra	Impalcato	Fili	Spess.	Tipo	Numero Elementi	Nome Materiale	Kwn [daN /cm ³]	Kwt [daN /cm ³]
1	Piano 1	2-1	30.00	Parete in Cls	6	Cls1	-	-
2	Piano 1	1-8	30.00	Parete in Cls	21	Cls1	-	-
3	Piano 1	3-2	30.00	Parete in Cls	9	Cls1	-	-
4	Piano 1	2-5	30.00	Parete in Cls	21	Cls1	-	-
5	Piano 1	4-3	30.00	Parete in Cls	12	Cls1	-	-
6	Piano 1	6-3	30.00	Parete in Cls	12	Cls1	-	-
7	Piano 1	7-4	30.00	Parete in Cls	12	Cls1	-	-
8	Piano 1	5-6	30.00	Parete in Cls	16	Cls1	-	-
9	Piano 1	5-9	30.00	Parete in Cls	14	Cls1	-	-
10	Piano 1	6-7	30.00	Parete in Cls	12	Cls1	-	-
11	Piano 1	10-6	30.00	Parete in Cls	9	Cls1	-	-
12	Piano 1	11-7	30.00	Parete in Cls	9	Cls1	-	-
13	Piano 1	9-10	30.00	Parete in Cls	9	Cls1	-	-
14	Piano 1	10-11	30.00	Parete in Cls	12	Cls1	-	-
15	Fondazione	8, 11, 4, 1	30.00	Platea Cls	84	Cls1	5.00	2.50
16	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	30.00	Platea Cls	92	Cls1	-	-

3.6.5 Carichi distribuiti sugli elementi.

Carichi Locali distribuiti sulle Piastre

Piastra : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle piastre";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;

C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale della piastra;

Piastra	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m ²]	DLoc Y [daN/m ²]	DLoc Z [daN/m ²]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	0.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	0.00
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	0.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	0.00

Carichi Globali distribuiti sulle Piastre

Piastra : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle piastre";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale della piastra;

Piastra	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m ²]	DGlob Y [daN/m ²]	DGlob Z [daN/m ²]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	-200.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	-200.00
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	Car. Permanenti G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Permanenti G2	0.00	0.00	-100.00
			Car. d'Esercizio	0.00	0.00	-200.00

Carichi Locali lineari in testa alle Pareti

Parete : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle pareti";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale della parete;

Parete	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m]		DLoc Y [daN/m]		DLoc Z [daN/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
1	Piano 1	2-1	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Piano 1	1-8	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Piano 1	3-2	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Piano 1	2-5	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Piano 1	4-3	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Piano 1	6-3	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Piano 1	7-4	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Piano 1	5-6	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Piano 1	5-9	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Piano 1	6-7	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	Piano 1	10-6	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Piano 1	11-7	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	Piano 1	9-10	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Piano 1	10-11	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Carichi Locali distribuiti sulle Pareti

- Parete : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle pareti";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DLoc : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento locale della parete;

Parete	Imp.	Fili	C.C.	DLoc X [daN/m²]	DLoc Y [daN/m²]	DLoc Z [daN/m²]
1	Piano 1	2-1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
2	Piano 1	1-8	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
3	Piano 1	3-2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
4	Piano 1	2-5	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
5	Piano 1	4-3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
6	Piano 1	6-3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
7	Piano 1	7-4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
8	Piano 1	5-6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
9	Piano 1	5-9	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
10	Piano 1	6-7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
11	Piano 1	10-6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
12	Piano 1	11-7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
13	Piano 1	9-10	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
14	Piano 1	10-11	Car. Perm. G1	0.00	0.00	0.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00

Carichi Globali lineari in testa alle Pareti

Parete : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle pareti";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globali della parete;

Parete	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m]		DGlob Y [daN/m]		DGlob Z [daN/m]	
				in.	fin.	in.	fin.	in.	fin.
1	Piano 1	2-1	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
2	Piano 1	1-8	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
3	Piano 1	3-2	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
4	Piano 1	2-5	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
5	Piano 1	4-3	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
6	Piano 1	6-3	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
7	Piano 1	7-4	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
8	Piano 1	5-6	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
9	Piano 1	5-9	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
10	Piano 1	6-7	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
11	Piano 1	10-6	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
12	Piano 1	11-7	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
13	Piano 1	9-10	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00
14	Piano 1	10-11	Car. perm. G1 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			Car. perm. G2 in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00
			Car. eserc. in Testa	0.00	0.00	0.00	0.00	-60.00	0.00

Carichi Globali distribuiti sulle Pareti

Parete : numero della piastra come da paragrafo "Caratteristiche delle pareti";
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete;
 C.C. : condizione di carico come da paragrafo "Condizioni di carico valutate";
 DGlob : direzione dei carichi secondo il sistema di riferimento globale della parete;

Parete	Imp.	Fili	C.C.	DGlob X [daN/m ²]	DGlob Y [daN/m ²]	DGlob Z [daN/m ²]
1	Piano 1	2-1	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
2	Piano 1	1-8	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
3	Piano 1	3-2	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00

			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
4	Piano 1	2-5	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
5	Piano 1	4-3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
6	Piano 1	6-3	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
7	Piano 1	7-4	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
8	Piano 1	5-6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
9	Piano 1	5-9	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
10	Piano 1	6-7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
11	Piano 1	10-6	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
12	Piano 1	11-7	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
13	Piano 1	9-10	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00
14	Piano 1	10-11	Car. Perm. G1	0.00	0.00	-750.00
			Car. Perm. G2	0.00	0.00	0.00
			Car. Eserc.	0.00	0.00	0.00

3.6.6 Carichi termici sugli elementi.

Aste

- Asta : numero dell'asta come da 3.5.2
 Imp. : impalcato al quale appartiene l'asta
 Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta
 Δt : delta termico costante applicato all'elemento.
 Δt_{XY} : delta termico a farfalla nel piano XY applicato all'elemento.
 h_{XY} : altezza di riferimento del delta termico nel piano XY applicato all'elemento.
 Δt_{XZ} : delta termico a farfalla nel piano XZ applicato all'elemento.
 h_{XZ} : altezza di riferimento del delta termico nel piano XZ applicato all'elemento.

Asta	Imp.	Fili	Δt [°C]	Δt_{XY} [°C]	h_{XY} [cm]	Δt_{XZ} [°C]	h_{XZ} [cm]
------	------	------	-----------------	----------------------	---------------	----------------------	---------------

Pareti

- Parete : numero della parete
 Imp. : impalcato al quale appartiene la parete
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la parete
 Δt : salto termico applicato all'elemento.

Parete	Imp.	Fili	Δt [°C]
1	Piano 1	2-1	15.0
2	Piano 1	1-8	15.0
3	Piano 1	3-2	15.0
4	Piano 1	2-5	15.0
5	Piano 1	4-3	15.0
6	Piano 1	6-3	15.0

7	Piano 1	7-4	15.0
8	Piano 1	5-6	15.0
9	Piano 1	5-9	15.0
10	Piano 1	6-7	15.0
11	Piano 1	10-6	15.0
12	Piano 1	11-7	15.0
13	Piano 1	9-10	15.0
14	Piano 1	10-11	15.0

Platee

Platee : numero della platea
 Imp. : impalcato al quale appartiene la platea
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea
 Δt : salto termico applicato all'elemento.

Platea	Imp.	Fili	Δt [°C]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	15.0
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	15.0

4 Risultati di Calcolo.

4.1 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.
 Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 8.II

Tensioni Terreno					
		SLV	SLD	SLE	
		AI	AI	Caratt.	Freq.
Piastra	Fili	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]
1	8, 11, 4, 1	0.72(18)	0.69(18)	0.51(1) *	0.48(5) *

* valore massimo.

4.2 Verifiche Nodi.

4.2.1 Verifiche SLV - Verifica Nodo.

Nodo : numerazione interna del nodo;
 Filo : filo fisso al quale appartiene il nodo considerato;
 D staffe : passo delle staffe;
 \emptyset : diametro delle staffe;
 S traz : coefficiente di sicurezza per integrità per fessurazione;
 S comp : coefficiente di sicurezza per compressione puntone diagonale;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 9.I

4.3 Verifica Aste.

4.4 Verifica Stati Limite di Danno.

4.4.1 Involuppi dei Cinematismi nodali.

I dati seguenti riportano i valori dei Cinematismi nodali che definiscono la struttura ed in modo particolare:

- Nodo : numerazione interna del nodo.
- X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta.
- Cinematismi nodali : valore dello Sforzo Normale nel punto considerato:
 - Vx : traslazione X rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Vy : traslazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Vz : Traslazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Rx : rotazione X rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Ry : rotazione Y rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Rz : rotazione Z rispetto al sistema di riferimento globale.
 - Max : valore massimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
 - Min : valore minimo (rispetto al sistema di riferimento globale) dell'involuppo.
 - CMax : combinazione massima di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.
 - CMin : combinazione minima di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.

Tabella 10.I

STATO LIMITE DI DANNO												
Nodo	Vx [cm]		Vy [cm]		Vz [cm]		Rx [rad]		Ry [rad]		Rz [rad]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
1	0.061	-0.060	0.047	-0.048	-0.024	-0.111	1.1E-4	-1.2E-4	4.9E-5	-9.7E-5	2.7E-5	-3.1E-5
2	0.034	-0.033	0.048	-0.047	-0.033	-0.112	9.7E-5	-1.4E-4	4.2E-5	-9.7E-5	2.8E-5	-3.0E-5
3	0.029	-0.029	0.048	-0.047	-0.044	-0.119	9.1E-5	-1.4E-4	3.8E-5	-1.0E-4	2.9E-5	-2.8E-5
4	0.060	-0.061	0.047	-0.047	-0.049	-0.138	9.4E-5	-1.3E-4	3.1E-5	-1.2E-4	3.1E-5	-3.0E-5
5	0.034	-0.034	0.022	-0.022	-0.053	-0.081	9.7E-5	-1.2E-4	3.7E-5	-9.3E-5	2.8E-5	-2.8E-5
6	0.025	-0.025	0.026	-0.026	-0.068	-0.085	9.6E-5	-1.2E-4	3.6E-5	-1.0E-4	2.8E-5	-2.8E-5
7	0.060	-0.061	0.036	-0.036	-0.057	-0.122	9.9E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-2.9E-5
8	0.060	-0.060	0.048	-0.048	-0.026	-0.105	1.1E-4	-1.1E-4	8.6E-5	-7.2E-5	2.7E-5	-3.0E-5
9	0.034	-0.034	0.047	-0.047	-0.029	-0.100	1.1E-4	-1.2E-4	3.8E-5	-9.4E-5	2.8E-5	-2.8E-5
10	0.027	-0.027	0.047	-0.048	-0.040	-0.109	1.2E-4	-1.1E-4	3.5E-5	-1.1E-4	2.8E-5	-2.8E-5
11	0.060	-0.060	0.047	-0.048	-0.045	-0.130	1.1E-4	-1.1E-4	3.4E-5	-1.2E-4	3.1E-5	-2.8E-5
12	0.072	-0.052	0.047	-0.049	-0.024	-0.114	1.1E-4	-1.1E-4	3.9E-5	-1.0E-4	5.0E-5	-7.1E-6
13	0.056	-0.037	0.045	-0.051	-0.031	-0.120	9.1E-5	-1.2E-4	3.5E-5	-1.0E-4	3.2E-5	-2.6E-5
14	0.056	-0.036	0.048	-0.054	-0.040	-0.130	1.0E-4	-1.2E-4	3.8E-5	-1.0E-4	2.9E-5	-2.8E-5
15	0.072	-0.051	0.057	-0.064	-0.049	-0.142	1.0E-4	-1.2E-4	4.0E-5	-9.9E-5	2.9E-5	-2.8E-5
16	0.052	-0.032	0.044	-0.049	-0.025	-0.115	1.0E-4	-1.2E-4	3.1E-5	-1.1E-4	3.0E-5	-2.7E-5
17	0.052	-0.032	0.048	-0.054	-0.035	-0.126	1.0E-4	-1.2E-4	3.7E-5	-1.0E-4	3.0E-5	-2.8E-5
18	0.072	-0.051	0.057	-0.064	-0.049	-0.138	1.0E-4	-1.2E-4	3.9E-5	-1.0E-4	2.9E-5	-2.8E-5
19	0.080	-0.042	0.047	-0.049	-0.024	-0.112	1.2E-8	-1.2E-8	-2.1E-5	-1.5E-4	2.9E-5	-2.8E-5
20	0.054	-0.033	0.046	-0.050	-0.023	-0.112	9.8E-5	-1.2E-4	3.3E-5	-1.1E-4	3.1E-5	-2.6E-5
21	0.054	-0.033	0.048	-0.054	-0.033	-0.124	9.6E-5	-1.2E-4	3.6E-5	-1.1E-4	2.9E-5	-2.8E-5
22	0.072	-0.051	0.057	-0.063	-0.045	-0.135	9.8E-5	-1.2E-4	3.9E-5	-1.0E-4	2.9E-5	-2.9E-5
23	0.034	-0.033	0.039	-0.039	-0.038	-0.104	7.3E-5	-1.5E-4	5.1E-5	-8.6E-5	2.6E-5	-3.3E-5
24	0.034	-0.033	0.026	-0.026	-0.044	-0.092	8.3E-5	-1.2E-4	6.4E-5	-6.9E-5	2.9E-5	-2.8E-5
25	0.055	-0.036	0.044	-0.050	-0.030	-0.120	8.9E-5	-1.2E-4	2.8E-5	-1.1E-4	3.0E-5	-2.7E-5
26	0.054	-0.034	0.044	-0.050	-0.028	-0.118	8.9E-5	-1.3E-4	1.5E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-2.9E-5
27	0.044	-0.030	0.038	-0.041	-0.038	-0.102	1.0E-4	-1.2E-4	3.8E-5	-1.1E-4	3.2E-5	-2.6E-5
28	0.034	-0.034	0.022	-0.022	-0.051	-0.081	7.8E-5	-1.2E-4	4.0E-5	-8.4E-5	2.9E-5	-2.9E-5
29	0.033	-0.033	0.024	-0.024	-0.046	-0.083	9.6E-5	-1.1E-4	5.5E-5	-6.8E-5	3.0E-5	-2.5E-5
30	0.052	-0.031	0.044	-0.049	-0.025	-0.115	9.9E-5	-1.1E-4	3.1E-5	-1.1E-4	3.0E-5	-2.8E-5
31	0.052	-0.032	0.044	-0.049	-0.024	-0.114	9.7E-5	-1.1E-4	2.3E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-2.8E-5
32	0.047	-0.047	0.047	-0.047	-0.027	-0.101	1.0E-4	-1.2E-4	7.1E-5	-3.7E-5	2.2E-8	-2.2E-8
33	0.027	-0.027	0.047	-0.048	-0.033	-0.102	1.4E-4	-1.0E-4	3.9E-5	-1.0E-4	2.8E-5	-2.8E-5
34	0.027	-0.027	0.047	-0.048	-0.038	-0.105	1.4E-4	-1.0E-4	3.1E-5	-1.1E-4	3.0E-5	-2.8E-5
35	0.027	-0.027	0.047	-0.048	-0.042	-0.114	1.5E-4	-9.8E-5	4.0E-5	-9.5E-5	2.7E-5	-2.9E-5
36	0.035	-0.035	0.047	-0.048	-0.043	-0.119	1.7E-4	-8.6E-5	3.6E-5	-1.0E-4	2.9E-5	-2.8E-5
37	0.047	-0.048	0.047	-0.048	-0.044	-0.124	1.5E-4	-9.6E-5	3.3E-5	-1.1E-4	3.1E-5	-2.8E-5
38	0.060	-0.060	0.035	-0.036	-0.050	-0.125	1.1E-4	-1.1E-4	2.0E-5	-1.5E-4	2.9E-5	-2.9E-5
39	0.060	-0.060	0.035	-0.036	-0.054	-0.123	9.3E-5	-1.2E-4	2.0E-5	-1.5E-4	3.0E-5	-2.7E-5
40	0.060	-0.060	0.036	-0.036	-0.057	-0.123	1.0E-4	-1.1E-4	1.0E-5	-1.6E-4	2.6E-5	-3.0E-5
41	0.060	-0.060	0.036	-0.036	-0.055	-0.126	9.8E-5	-1.2E-4	-4.1E-6	-2.0E-4	2.9E-5	-2.9E-5
42	0.060	-0.060	0.036	-0.036	-0.053	-0.130	9.1E-5	-1.3E-4	9.9E-6	-1.7E-4	3.1E-5	-2.9E-5
43	0.047	-0.048	0.048	-0.047	-0.047	-0.132	7.3E-5	-1.8E-4	3.0E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-3.0E-5

332	0.055	-0.035	0.052	-0.058	-0.046	-0.136	1.1E-4	-1.0E-4	2.7E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-2.9E-5
333	0.056	-0.036	0.053	-0.059	-0.048	-0.137	1.2E-4	-8.6E-5	3.6E-5	-1.1E-4	2.9E-5	-2.9E-5
334	0.056	-0.036	0.054	-0.060	-0.049	-0.138	1.2E-4	-8.9E-5	4.3E-5	-9.7E-5	2.9E-5	-2.9E-5
335	0.055	-0.035	0.047	-0.053	-0.037	-0.127	1.1E-4	-1.1E-4	5.3E-5	-8.5E-5	2.9E-5	-2.9E-5
336	0.055	-0.035	0.045	-0.051	-0.034	-0.124	1.1E-4	-1.1E-4	2.7E-5	-1.1E-4	2.9E-5	-2.9E-5
337	0.053	-0.033	0.045	-0.050	-0.029	-0.120	8.9E-5	-1.3E-4	1.3E-5	-1.2E-4	2.9E-5	-2.9E-5

Per edifici con il seguente tipo di elementi: tamponamenti collegati rigidamente (Tamponature fragili), il controllo viene fatto tramite la seguente relazione:

$$d_r < 0.0050 h$$

dove:

d_r : spostamento relativo tra due impalcati consecutivi;

h : altezza dell'impalcato;

Piano : piano considerato;

ELEMENTO : tipo e numero dell'elemento considerato;

d_{rx} : traslazione relativa X globale del piano considerato;

d_{ry} : traslazione relativa Y globale del piano considerato;

H : altezza del piano considerato;

d_{lim} : spostamento limite da normativa;

Esito : esito della verifica;

Tabella 10.II

Piano	ELEMENTO	d_{rx} [cm]	d_{ry} [cm]	H [cm]	d_{lim} [cm]	Esito
Piano 1	Parete 2-1	0.0107	0.0034	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 1-8	0.0189	0.0017	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 3-2	0.0217	0.0069	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 2-5	0.0215	0.0036	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 4-3	0.0119	0.0163	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 6-3	0.0267	0.0070	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 7-4	0.0123	0.0164	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 5-6	0.0183	0.0277	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 5-9	0.0204	0.0030	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 6-7	0.0124	0.0277	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 10-6	0.0269	0.0063	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 11-7	0.0122	0.0157	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 9-10	0.0204	0.0061	300.0000	1.5000	Verificato
	Parete 10-11	0.0122	0.0156	300.0000	1.5000	Verificato

4.5 Verifica Elementi Bidimensionali.

4.5.1 Verifica Pareti.

4.5.1.1 Verifica Pareti Non Dissipative.

- Particolari prescrizioni per pareti non dissipative

Le pareti non dissipative sono state progettate utilizzando le sollecitazioni relative allo spettro elastico ($q = 1$).

Qui di seguito vengono tabellati i risultati delle verifiche delle pareti della struttura:

Verifica di Resistenza a Flessione Composta SLV.

Parete : numero della parete;

Imp. : numero dell'impalcato al quale appartiene la parete;

Fili : numero dei fili fissi ai quali appartiene la parete;

Dir : X : direzione del piano medio

Y : direzione ortogonale al piano medio

- ϵ_{c2} : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;
 ϵ_{cu2} : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 ϕ : diametro delle barre di armatura verticale;
 D_{barre} : interasse tra le barre di armatura verticale;
 Nsd : sforzo normale sollecitante di calcolo relativo alla combinazione di carico più gravosa;
 Msd : momento sollecitante di calcolo relativo alla combinazione di carico più gravosa;
 ϵ_{cls} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
 ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa
 NRd : Sforzo Normale resistente di calcolo;
 MRd : momento resistente di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 11.I

Parete	Imp.	Fili	Dir.	ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]	Cop [cm]	Armatura Verticale (Z.C.)		Armatura Verticale (Z.N.C.)		Caratteristiche di sollecitazione		ϵ_{cls} [%]	ϵ_{acc} [%]	Nrd [daN]	Mrd [daNm]	S	Esito
							ϕ [mm]	Dbarre [cm]	ϕ [mm]	Dbarre [cm]	Nsd [daN]	Msd [daNm]						
1	Piano 1	2, 1	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-966	-1418	1.93	10.00	-967	-98992	69.83	V
			Y				-	-	-	-	-966	502	1.91	10.00	-965	15407	30.69	V
2	Piano 1	1, 8	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-9820	11284	1.92	10.00	-9819	119447 3	105.85	V
			Y				-	-	-	-	-9820	4401	1.89	10.00	-9834	52984	12.04	V
3	Piano 1	3, 2	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-3418	2064	1.93	10.00	-3418	264656	128.20	V
			Y				-	-	-	-	-3418	1755	1.92	10.00	-3426	25271	14.40	V
4	Piano 1	2, 5	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-6018	11044	1.61	10.00	-6017	261582	23.69	V
			Y				-	-	-	-	-6018	154	1.99	10.00	-6021	23575	153.58	V
5	Piano 1	4, 3	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-5277	1585	1.93	10.00	-5277	358313	226.12	V
			Y				-	-	-	-	-5277	2983	1.92	10.00	-5272	29344	9.84	V
6	Piano 1	6, 3	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-12088	-4075	1.98	10.00	-12089	-372431	91.40	V
			Y				-	-	-	-	-12088	986	1.95	10.00	-12090	30176	30.62	V
7	Piano 1	7, 4	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-5812	-2088	1.93	10.00	-5813	-363907	174.28	V
			Y				-	-	-	-	-5812	3078	1.91	10.00	-5813	29441	9.57	V
8	Piano 1	5, 6	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-10505	5069	1.99	10.00	-10504	272862	53.82	V
			Y				-	-	-	-	-10505	652	1.98	10.00	-10507	26098	40.01	V
9	Piano 1	5, 9	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-3619	2225	1.42	10.00	-3618	146167	65.69	V
			Y				-	-	-	-	-3619	1049	1.96	10.00	-3614	17612	16.79	V
10	Piano 1	6, 7	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-12464	2643	1.98	10.00	-12464	367951	139.19	V
			Y				-	-	-	-	-12464	1063	1.97	10.00	-12472	30186	28.38	V
11	Piano 1	10, 6	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-7849	3325	1.97	10.00	-7848	265591	79.87	V
			Y				-	-	-	-	-7849	453	1.97	10.00	-7854	25754	56.81	V
12	Piano 1	11, 7	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-3785	1945	1.94	10.00	-3786	260951	134.19	V
			Y				-	-	-	-	-3785	1817	1.94	10.00	-3782	25279	13.91	V
13	Piano 1	9, 10	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-3447	-2247	1.93	10.00	-3447	-264689	117.77	V
			Y				-	-	-	-	-3447	1567	1.92	10.00	-3444	25273	16.13	V
14	Piano 1	10, 11	X	2.00	3.50	2.0	-	-	16	25.0	-5070	1721	1.93	10.00	-5069	358033	208.10	V
			Y				-	-	-	-	-5070	2544	1.92	10.00	-5061	29319	11.53	V

Verifica di Resistenza a Taglio SLV

- Parete : numero della parete;
 Imp. : numero dell'impalcato al quale appartiene la parete;
 Fili : numero dei fili fissi ai quali appartiene la parete;
 Cop : distanza tra la superficie esterna dell'armatura più prossima alla superficie del calcestruzzo e la superficie stessa del calcestruzzo;
 $\cot(\theta)$: cotangente dell'angolo θ ;
 ϕ : diametro delle barre di armatura orizzontale;
 D_{barre} : interasse tra le barre di armatura orizzontale;
 VSd : Taglio sollecitante di calcolo;
 VRd : Taglio resistente di calcolo;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Vedi tabella 11.II

Parete	Imp.	Fili	Cop [cm]	$\cot(\theta)$	Armatura orizzontale		Tagli		Esito
					ϕ	Dbarre [cm]	Vsd [daN]	VRd [daN]	
1	Piano 1	2, 1	2.0	2.5	16	25.0	2799	115423	V
2	Piano 1	1, 8	2.0	2.5	16	25.0	4031	420151	V

3	Piano 1	3, 2	2.0	2.5	16	25.0	4418	191639	V
4	Piano 1	2, 5	2.0	2.5	16	25.0	5371	168951	V
5	Piano 1	4, 3	2.0	2.5	16	25.0	3397	224899	V
6	Piano 1	6, 3	2.0	2.5	16	25.0	7027	228555	V
7	Piano 1	7, 4	2.0	2.5	16	25.0	4271	228278	V
8	Piano 1	5, 6	2.0	2.5	16	25.0	6213	192719	V
9	Piano 1	5, 9	2.0	2.5	16	25.0	3980	188242	V
10	Piano 1	6, 7	2.0	2.5	16	25.0	4610	225233	V
11	Piano 1	10, 6	2.0	2.5	16	25.0	6157	188633	V
12	Piano 1	11, 7	2.0	2.5	16	25.0	3981	188229	V
13	Piano 1	9, 10	2.0	2.5	16	25.0	4862	191644	V
14	Piano 1	10, 11	2.0	2.5	16	25.0	3404	224867	V

4.5.2 Verifica Piastre.

4.5.2.1 Verifica Piastre in C.A..

4.5.2.1.1 Dati Generali

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Sp. : spessore della Piastra;
 Largh. Striscia : Larghezza della striscia unitaria di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche;
 Lungh. Concio : Lunghezza del concio di Piastra rispetto alla quale sono state effettuate le verifiche a taglio;

Tabella 12.I

Piastra	Imp.	Fili	Sp. [cm]	Largh. striscia [cm]	Lungh. concio [cm]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	30	100	100
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	30	100	100

Disposizione Armature

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Dir. : Direzione rispetto alla quale disporre le armature;
 Diam. : diametro delle armature da disporre nella direzione indicata;
 Inter. intrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'intradosso nella direzione indicata;
 Inter. estrad. : interasse rispetto al quale posizionare le armature all'estradosso nella direzione indicata;

Tabella 12.II

Piastra	Imp.	Fili	Dir.	Diam. [mm]	Inter. intrad. [cm]	Inter. estrad. [cm]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	X	16	25.0	25.0
			Y	16	25.0	25.0
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	X	16	25.0	25.0
			Y	16	25.0	25.0

4.5.2.1.2 Verifiche SLV - Flessione.

- Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione attorno alla quale sono valutate le caratteristiche flettenti;
 ec2 : deformazione di contrazione del calcestruzzo al raggiungimento della massima tensione;

- ϵ_{cu2} : deformazione ultima di contrazione del calcestruzzo;
- M_{sd} : momento sollecitante;
- ϵ_{ClS} : deformazione massima del calcestruzzo compresso
- ϵ_{acc} : deformazione massima dell'armatura tesa
- M_{Rd} : momento resistente;
- S : Coefficiente di sicurezza;
- Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Tabella 13.I

Piastra	Imp.	Fili	RC rit	Dir.	ϵ_{c2} [%]	ϵ_{cu2} [%]	Cop. sup. [cm]	Arm. sup.	Cop. inf. [cm]	Arm. inf.	M_{sd} [daNm]	ϵ_{cIs} [%]	ϵ_{acc} [%]	M_{Rd} [daNm]	S	Esito
1	Fondazione	8, 11, 4, 1		X	2.00	3.50	3.6	Ø 16 / 25.0	2.0	Ø 16 / 25.0	-759	0.63	1.86	-7524	9.91	V
				Y	2.00	3.50	2.0	Ø 16 / 25.0	3.6	Ø 16 / 25.0	-748	0.63	1.86	-7524	10.07	V
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5		X	2.00	3.50	3.6	Ø 16 / 25.0	2.0	Ø 16 / 25.0	356	1.62	10.00	7872	22.12	V
				Y	2.00	3.50	2.0	Ø 16 / 25.0	3.6	Ø 16 / 25.0	-421	1.62	10.00	-7872	18.72	V

4.5.2.1.3 Verifiche SLV - Taglio

- Piastra : numero della Piastra;
- Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
- Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
- RCrit : regione critica;
- cot(θ) : cotangente dell'angolo θ ;
- Diam. : diametro del braccio della staffa;
- AStaffe : area di armatura a taglio da disporre nell'unità di superficie;
- DLong : distanza longitudinale fra i bracci delle staffe;
- DTrasv : distanza trasversale fra i bracci delle staffe;
- VSd : Taglio sollecitante di calcolo;
- VRd : Taglio resistente di calcolo;
- Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Tabella 14.I

Piastra	Imp.	Fili	RCrit	cot(θ)	Armature				Tagli		Esito
					Diam. [mm]	Dlong [cm]	Dtrasv [cm]	Area [cm ² /m ²]	Vsd [daN]	VRd [daN]	
1	Fondazione	8, 11, 4, 1		1.0	10	-	-	-	2822	11072	V
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5		1.0	10	-	-	-	1019	11072	V

4.5.2.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione

- Piastra : numero della Piastra;
- Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
- Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
- Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
- RCrit : regione critica;
- Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
- M_{sd} : azione sollecitante flettente massima;
- M_{Cr} : momento di prima fessurazione;
- Fess. Calc. : fessura di calcolo;
- Fess. Lim. : fessura limite;
- S : Coefficiente di sicurezza;

Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
: NV = NON VERIFICATA;

Tabella 15.I

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	MCr [daNm]	Fess. Calc. [mm]	Fess. Lim. [mm]	S	Esito
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	Freq.		X	-535.13	3319.64	0.00	0.40	-	V
					Y	-523.32	3319.64	0.00	0.40	-	V
					Q. Perm.	-521.17	3319.64	0.00	0.30	-	V
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	Freq.		X	241.03	3319.64	0.00	0.40	-	V
					Y	-285.67	3319.64	0.00	0.40	-	V
					Q. Perm.	225.99	3319.64	0.00	0.30	-	V
					Y	-269.36	3319.64	0.00	0.30	-	V

4.5.2.1.5 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio

Piastra : numero della Piastra;
 Imp. : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Comb. : combinazione di carico (Caratteristica, Frequente, Quasi Permanente);
 RCrit : regione critica;
 Dir. : direzione dell'asse attorno al quale viene valutata la caratteristica flettente;
 Msd : valore massimo della caratteristica flettente di calcolo;
 σ_c : tensioni d'esercizio del calcestruzzo (compressione positiva);
 $\sigma_{c,lim}$: Tensioni limite del calcestruzzo;
 S_{cls} : coefficiente di sicurezza per la verifica del calcestruzzo;
 σ_s : tensioni d'esercizio dell'acciaio (trazione positiva);
 $\sigma_{s,lim}$: Tensioni limite dell'acciaio;
 S_{acc} : coefficiente di sicurezza per la verifica dell'acciaio;
 Esito : Esito della verifica : V = VERIFICATA;
 : NV = NON VERIFICATA;

Tabella 16.I

Piastra	Imp.	Fili	Comb.	RCrit	Dir.	Msd [daNm]	σ_c [daN/cm ²]	$\sigma_{c,lim}$ [daN/cm ²]	S_{cls}	σ_s [daN/cm ²]	$\sigma_{s,lim}$ [daN/cm ²]	S_{acc}	Esito
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	Caratteristica		X	-557.91	6.19	150.00	24.22	-288.44	3600.00	12.48	V
					Y	-545.05	6.05	150.00	24.80	-281.79	3600.00	12.78	V
					Q. Perm.	-521.17	5.78	112.50	19.45	-269.45	3600.00	13.36	V
2	Piano 1	9, 11, 7, 4, 3, 2, 5	Caratteristica		X	262.05	2.91	150.00	51.57	-135.48	3600.00	26.57	V
					Y	-310.52	3.45	150.00	43.52	-160.54	3600.00	22.42	V
					Q. Perm.	225.99	2.51	112.50	44.85	-116.84	3600.00	30.81	V
					Y	-269.36	2.99	112.50	37.63	-139.26	3600.00	25.85	V

5 ALLEGATI.

5.1 ALLEGATO A - (Scheda Sintetica NTC).

DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto : Ampliamento dell'Istituto Superiore "I.C.E. Vainicher" - PROGETTO ESECUTIVO -

CRITERI GENERALI DI VERIFICA E RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa : D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
 Struttura : Nuova
 Vita nominale : 50
 Tipo di opera : Opere ordinarie
 Classe d'uso : II
 Vita di riferimento : 50
 Approccio Verifiche GEO : Approccio 2

Analisi dei Carichi

Peso dei materiali strutturali:

b - Calcestruzzo

Cls1 - Peso Specifico 2500.00 daN/m³

Pesi propri unitari - G1:

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]
Fondazione	-	-	-
Piano 1	-	-	-

- Analisi dei Carichi -

Carichi Permanenti - G2:

Impalcato	Solai [daN/m ²]	Balconi [daN/m ²]	Scale [daN/m ²]	Influenza Tramezzi [daN/m ²]	Tamponature [daN/m]
Fondazione	100	100	100	100	582
Piano 1	100	100	100	0	0

- Analisi dei Carichi -

Fondazione

Influenza Tramezzi

Il peso proprio degli elementi divisori interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisori interni (D.M. 17/01/2018)

Piano 1

Carichi Variabili - Q:

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m ²]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	200	400	400
Piano 1	200	400	400

CLASSE DI DUTTILITA': B

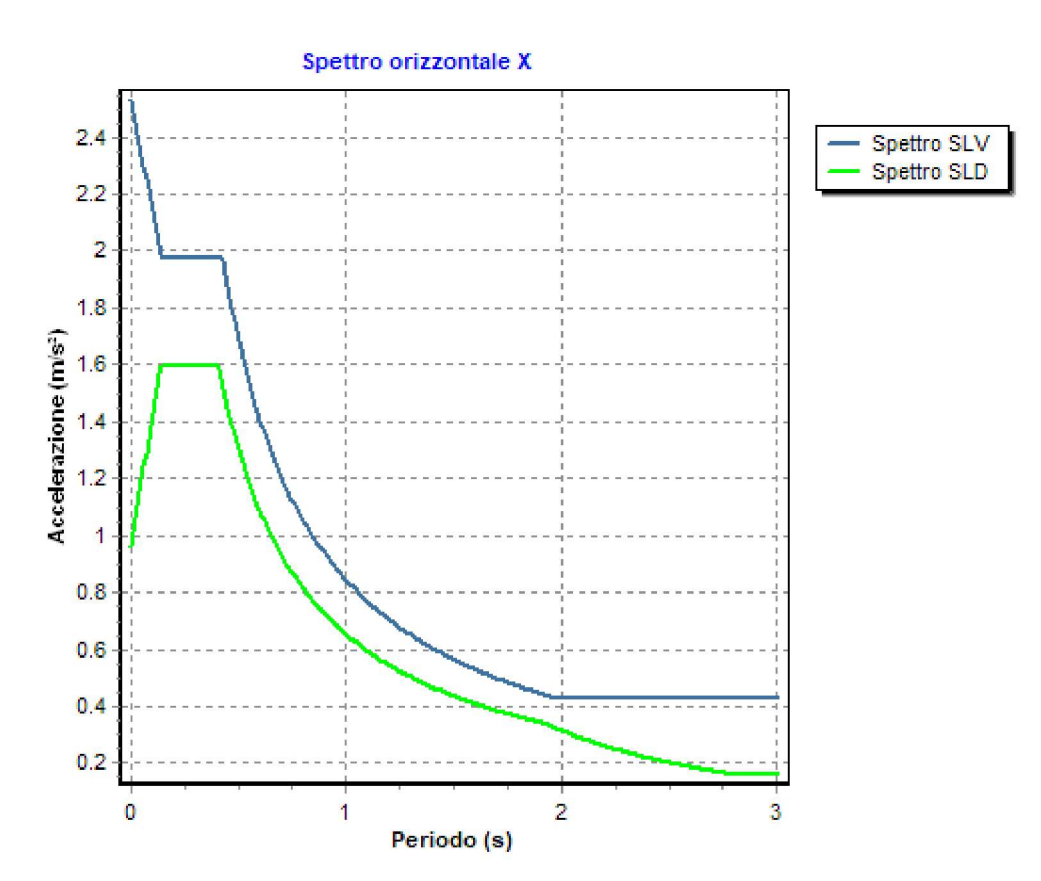
Azione Sismica

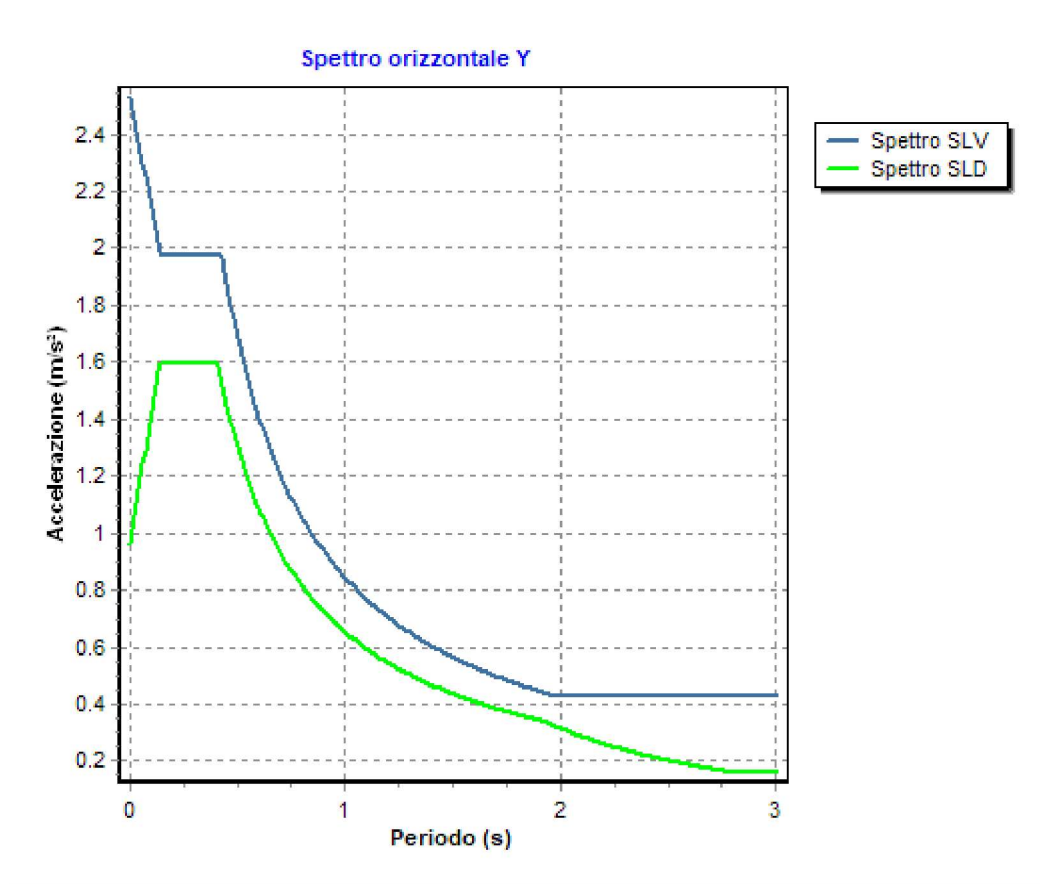
Comune : Isabella Conti Eller Vainicher 23, 98050 Lipari Messina
 Latitudine : 38.4689°
 Longitudine : 14.9522°

Suolo di fondazione : B
 Categoria topografica : T1
 Coeff. smorz. viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	475		975		50		30	
Accelerazione sismica	0.220		0.282		0.082		0.062	
Coefficiente Fo	2.580		2.650		2.480		2.450	
Periodo T _c *	0.306		0.316		0.290		0.287	
Coefficiente S _s	1.17		1.10		1.20		1.20	
Coefficiente di amplificazione topografica S _t	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S _s · S _t	1.17		1.10		1.20		1.20	
Periodo T _B	0.14		0.15		0.14		0.14	
Periodo T _C	0.43		0.44		0.41		0.41	
Periodo T _D	2.48		2.73		1.93		1.85	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	0.303	0.303	1.000	1.000	*	*	*	*

* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.





FATTORI DI STRUTTURA

Fattore di comportamento direzione x (qx) : 3.30

Calcolato considerando i seguenti parametri:

- Tipo Struttura : C.A.
- Regolarità in elevazione : SI
- Regolarità in pianta : SI
- Kr : 1.00
- Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano
- α_u / α_l : 1.10
- Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
- Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai
- α_0 : 0.00
- Kw : 1.00

Fattore di comportamento direzione y (qy) : 3.30

Calcolato considerando i seguenti parametri:

- Tipo Struttura : C.A.
- Regolarità in elevazione : SI
- Regolarità in pianta : SI
- Kr : 1.00
- Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano
- α_u / α_l : 1.10
- Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste
- Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai
- α_0 : 0.00
- Kw : 1.00

Fattore di comportamento direzione z (qz) : 1.50

RIEPILOGO MODI DI VIBRARE

Sisma X SLV - Sisma X SLD - Sisma X SLC - Sisma Y SLV - Sisma Y SLD - Sisma Y SLC

Periodo [s]	Gamma	Coeff.MasseX	Coeff.MasseY	Coeff.MasseZ	Coeff.MasseRX	Coeff.MasseRY	Coeff.MasseRZ
0.100	11.46	0.13	66.48	0.01	0.00	0.00	0.71
0.091	12.27	76.14	0.26	0.40	0.00	0.00	0.01
0.058	5.67	16.27	3.58	30.49	0.00	0.00	0.01
0.057	-7.27	0.47	26.71	14.56	0.00	0.00	0.01

VERIFICHE SLD : **ESEGUITE**
 Verifica spostamenti : ESEGUITA
 Valore limite drp : 0.0050
 Verifica resistenza : NON ESEGUITA

VERIFICHE SLO : **NON ESEGUITE**

MATERIALI

Materiale	Tipo	Classe	Normativa
Cisl	Calcestruzzo	C25/30	-
Barrel	Acciaio per C.A.	B450C	-

TIPO DI ANALISI SVOLTA:

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Titolo : FaTA e-version
 Autore : Stacec s.r.l.
 Produttore : Stacec s.r.l.
 Versione : 35.0.31
 Numero di licenza : S/1381-D/1515
 Intestata a : Mondello Arch. Salvatore

5.2 ALLEGATO B - (Regolarità Strutturale)

Regolarità in pianta.

a) la distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento:

Nella struttura non sono presenti rientranze in pianta.

$\Delta R_{ig} X$: distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione X;
 $\Delta R_{ig} Y$: distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione Y;
 $\Delta M_{asse} X$: distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione X;
 $\Delta M_{asse} Y$: distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione Y;
 Esito Rig : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze
 Esito Masse : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze

Piano Reale	$\Delta R_{ig} X$ [cm]	$\Delta R_{ig} Y$ [cm]	$\Delta M_{asse} X$ [cm]	$\Delta M_{asse} Y$ [cm]	Esito Rig	Esito Masse
PR 1	68.92	5.01	3.86	5.01	X = V ; Y = V	X = V ; Y = V

Esito: SI

b) il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4:

Il rapporto tra i lati del rettangolo risulta pari a: 1.28

Esito: SI

c) ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione:

Esito: SI

Regolarità in altezza.

d) tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio:

Esito: SI

e) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base:

ΔM_{asse} : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore delle masse
 $\Delta R_{ig} X$: variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione X
 $\Delta R_{ig} Y$: variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione Y
 $\Delta E_{sito} Masse$: esito sul controllo della variazione delle masse
 $\Delta E_{sito} Rig X$: esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione X
 $\Delta E_{sito} Rig Y$: esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione Y

Piano Reale	Δ Masse [%]	Δ Rig X [%]	Δ Rig Y [%]	Esito Masse	Esito Rig X	Esito Rig Y
PR 1	0.00	0.00	0.00	SI	SI	SI

Esito: SI

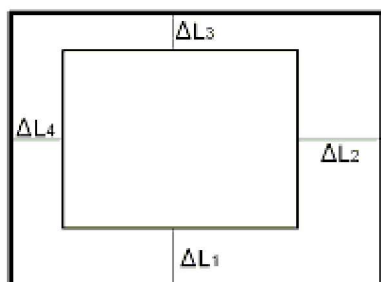
f) il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti:

Res. Eff : resistenza a taglio effettiva del piano
 Res. Rich. X : resistenza a taglio richiesta in direzione X
 Res. Rich. Y : resistenza a taglio richiesta in direzione Y
 Var. Rapp. : variazione massima del rapporto tra Res. Eff. e Res. Rich. per piano

Piano	Res. Eff [daN]	Res. Rich. X [daN]	Res. Rich. Y [daN]	Var. Rapp. [%]
Piano 1	1234339.73	9748.99	657.68	100.00

Esito: SI

g) eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento:



Δ L1 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 Δ L2 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 Δ L3 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
 Δ L4 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);

Rientri rispetto al piano inferiore						
Piano	Δ L1 [cm]	Δ L2 [cm]	Δ L3 [cm]	Δ L4 [cm]	Val Lim. X [cm]	Val Lim. Y [cm]
Fondazione	0.00	0.00	0.00	0.00	820.00	640.00
Piano 1	0.00	0.00	0.00	0.00	820.00	640.00

Esito: SI

Tipologia strutturale.

- *strutture a pareti*, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a pareti, singole o accoppiate, aventi resistenza a taglio alla base $\geq 65\%$ della resistenza a taglio totale.

Azione. Vert. : sforzo normale agente a carichi verticali (NG1+NG2+NQ)
 Res. Or. : resistenza orizzontale a taglio degli elementi

Piano	Pilastrì		Pareti	
	Res. Or. [daN]	Azione Vert. [daN]	Res. Or. [daN]	Azione Vert. [daN]
Piano 1	0.00	0.00	2228062.58	150019.84

Rig. X : rigidezza di piano in direzione X
 Rig. Y : rigidezza di piano in direzione Y
 Jr : rigidezza torsionale di piano
 r/Ls : rapporto tra i raggi giratori delle rigidezze e delle masse

Piano Reale	Rig. X [daN/cm]	Rig. Y [daN/cm]	Jr [daNcm]	r ² /Ls ²
PR 1	1393375.71	922735.65	3354372431 502.23	22.61

Calcolo parametri per non linearità (par. 7.3.1).

Le non linearità geometriche possono essere trascurate in base al paragrafo (7.3.1)

$$\theta = P d_r / V h \leq 0.1$$

I risultati per i vari piani sono i seguenti:

P : carico verticale totale della parte di struttura sovrastante l'orizzontamento in esame
 dx : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione x
 dy : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione y
 Vx : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione x
 Vy : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione y
 h : distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante
 θ_x : coefficiente non linearità in direzione x
 θ_y : coefficiente non linearità in direzione y

Piano Reale	P [daN]	dx [cm]	dy [cm]	Vx [daN]	Vy [daN]	h [cm]	θ_x	θ_y
PR 0	108389.73	---	---	-25864.07	-24529.92	---	---	---
PR 1	38855.20	0.5476	0.5601	-12588.42	-11986.02	300.0	0.0056	0.0061

5.3 ALLEGATO C - (Pericolosità sismica di base)

Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 38.4689° - Longitudine = 14.9522°



Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito														
Punto	Lat. [°]	Long. [°]	SLV			SLC			SLD			SLO		
			Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Periodo Tc*
1	38.9074	14.7273	0.224	2.580	0.306	0.288	2.650	0.316	0.083	2.480	0.290	0.063	2.450	0.287
2	38.9054	15.3799	0.224	2.580	0.306	0.288	2.650	0.316	0.083	2.480	0.290	0.063	2.450	0.287

I valori dei parametri p (ag , Fo , Tc^*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto sono stati calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del *reticolo di riferimento* contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

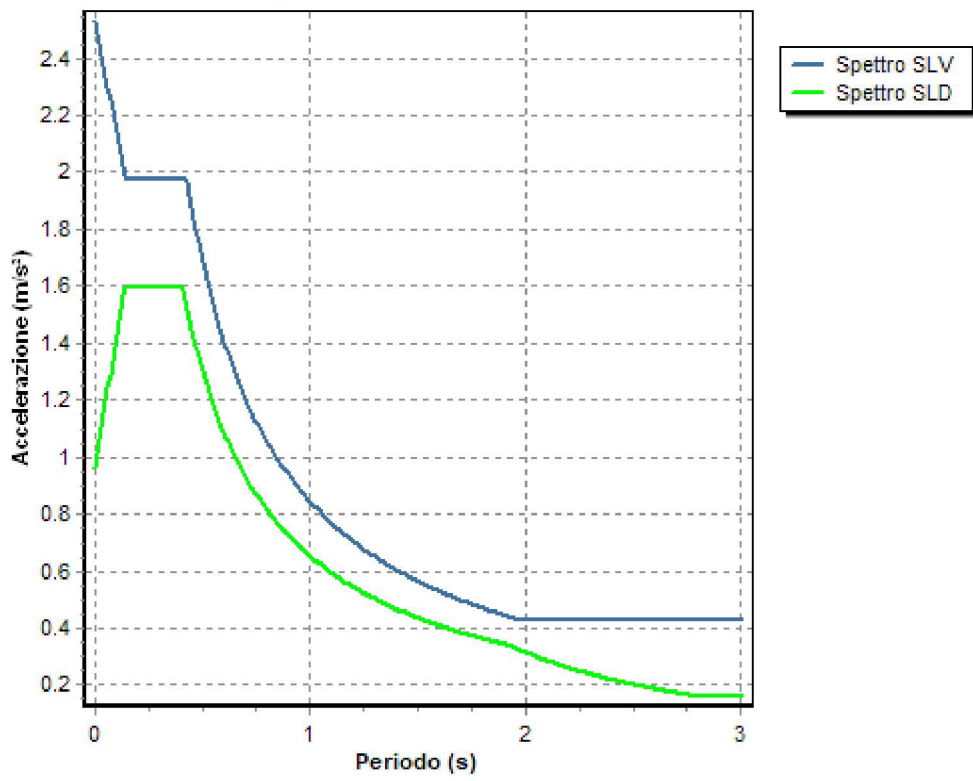
$$p = \frac{\sum_{(i=1..4)} [p_i / d_i]}{\sum_{(i=1..4)} [1 / d_i]}$$

nella quale:

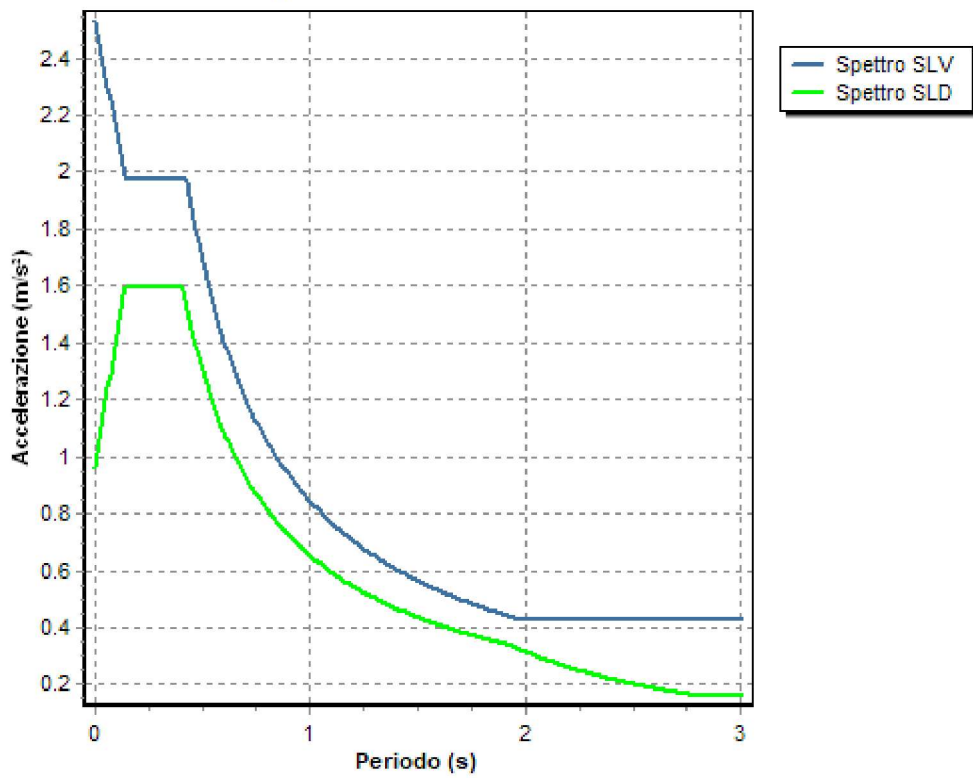
- p : valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p_i : valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;
- d_i : è la distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia suddetta.

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno	475	975	50	30
Accelerazione sismica	0.220	0.282	0.082	0.062
Coefficiente Fo	2.580	2.650	2.480	2.450
Periodo Tc*	0.306	0.316	0.290	0.287

Spettro orizzontale X



Spettro orizzontale Y



6 RELAZIONE GEOTECNICA

6.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per le opere di fondazione da realizzare nell'ambito dei lavori di:

Ampliamento dell'Istituto Superiore "I.C.E. Vainicher" - PROGETTO ESECUTIVO -

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati progettuali relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione geologico-tecnica redatta dal dott. geol.

TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE X:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

TIPOLOGIA STRUTTURALE IN DIREZIONE Y:

Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

TIPOLOGIA FONDAZIONI:

Fondazioni superficiali, quindi del tipo dirette, costituite da platee di fondazione.

Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: , platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

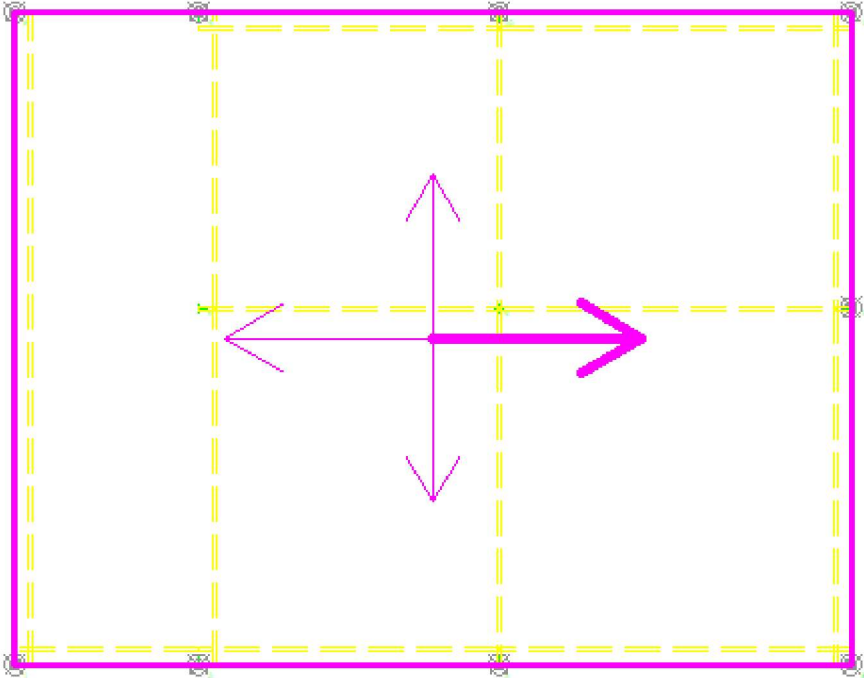
Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;
 Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
 Spessore : spessore della Piastra;
 KwN : modulo di Winkler normale;
 KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm ³]	KwT [daN/cm ³]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	30	5.00	2.50

Piante fondazioni.

Fondazione



6.2 RELAZIONE GEOTECNICA (CAP. 6 delle N.T.C.)

Problemi geotecnici e scelte tipologiche.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella relazione geologico-tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine d'identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ubicate nell'area oggetto dell'intervento.

L'area in esame è sostanzialmente pianeggiante, caratterizzata da un fattore di amplificazione topografico pari a T1, pertanto non si osservano variazioni di quota della superficie topografica degne di valutazioni particolari.

Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche.

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area in oggetto e risulta più ampiamente descritto nella relazione geologica allegata.

Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.

- Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	Sabbia con limo debo	Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

- Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Falda : Presenza della falda;
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.
 RQD : (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

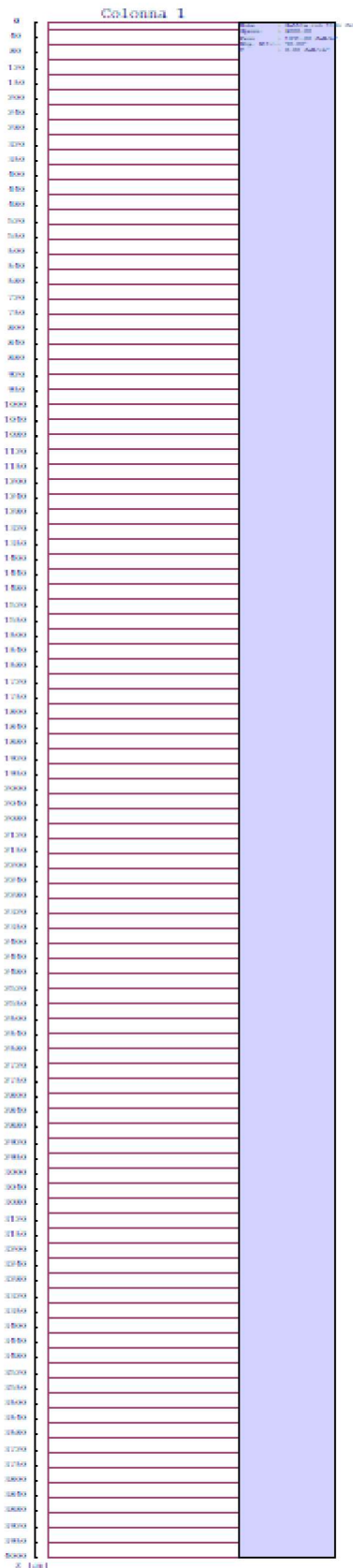
Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
8	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
11	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Spess. : Spessore dello strato;
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;
 ϕ : Angolo di attrito del terreno;
 C : Coesione drenata del terreno;
 Cu : Coesione non drenata del terreno;
 E : Modulo elastico del terreno;
 G : Modulo di taglio del terreno;
 ν_t : Coefficiente di Poisson;
 E_{cd} : Modulo Edometrico;
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	Peso eff. [daN/m ³]	NSPT	Qc [daN/cm ²]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	ν_t	E_{cd} [daN/cm ²]	OC R
Colonna 1	Sabbia con limo debo	4000.0	1831.0	800.0	20	15.00	30.0	0.00	0.00	240.00	495.16	0.35	71.00	1.00

- Sezioni Geologiche:



- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: B

Modelli geotecnici di sottosuolo e metodi di analisi.

L'interazione terreno struttura viene modellata applicando il modello di Winkler, il quale caratterizza il sottosuolo con una relazione lineare fra il cedimento in un punto della superficie limite e la pressione agente nello stesso punto, indipendentemente da altri carichi applicati in punti diversi. Si assume cioè che:

$$p = k_v w$$

dove K_v è detta costante di sottofondo o coefficiente di reazione del terreno e w è l'abbassamento della trave di fondazione tale da comprimere il terreno sottostante.

Il valore di tale coefficiente k adottato nel lavoro in oggetto ($k_v = 5.00 \text{ daN/cm}^3$), con riferimento ai dati geologico-geotecnici fornitici, è stato desunto da valori tabellati riportati in letteratura.

Tale modello viene esteso anche alla componente orizzontale dello spostamento, utilizzando un valore della costante orizzontale pari a $k_o = 2.50 \text{ daN/cm}^3$.

Le platee di fondazione vengono modellate utilizzando un elemento finito che segue sempre la giacitura di un piano. L'elemento lastra-piastra, nel seguito denominato guscio, possiede nel sistema di riferimento locale come in quello globale 6 gradi di libertà per nodo. L'elemento è computato sovrapponendo il comportamento lastra o membrana, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (una coppia di spostamenti planari e un grado di libertà alla rotazione intorno ad un asse perpendicolare al piano medio), e il comportamento piastra, che possiede 3 gradi di libertà per nodo (uno spostamento perpendicolare al piano medio e una coppia di rotazioni ortogonali aventi assi sostegno paralleli al piano medio).

La geometria dell'elemento finito SHELL può essere definita attraverso 3 o 4 nodi. La trattazione nei due casi è completamente diversa. L'elemento a 3 nodi viene usato per creare esclusivamente mesh di transizione nel caso di figure irregolari.

La formulazione dell'elemento è basata sulla teoria di Mindlin-Reissner in cui viene considerato anche il contributo della deformazione dovuta al taglio risolvendolo secondo la formulazione isoparametrica. Tutte le caratteristiche sono calcolate attraverso l'integrazione numerica ai punti di Gauss secondo la regola 2x2 ed estrapolate ai nodi.

Nel caso delle platee di fondazione, l'interazione viene modellata attraverso l'introduzione di molle distribuite sulla superficie dell'elemento che vengono automaticamente concentrate (rappresentative della propria area di influenza e calcolate attraverso l'integrazione di Gauss) e applicate ai nodi di estremità.

Verifiche della sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite.

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio.

Le verifiche nei riguardi degli stati limite previsti dalla Normativa ed eseguite sono:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

GEO - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali in elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella relazione di calcolo allegata;

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2, come riportato nelle pagine seguenti.

Verifiche GEO: Approcci progettuali e valori di progetto dei parametri geotecnici.

TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI.

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brinch Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- della profondità del piano di posa della fondazione;

- dell'inclinazione del carico sulla fondazione;
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale nella fondazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Si riportano di seguito le formule considerate nelle varie colonne stratigrafiche assegnate ai fili fissi:

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot g_\gamma \cdot b_\gamma \cdot z_\gamma \cdot e_{\gamma k} \cdot e_{\gamma i} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove: $B' = B - 2 \cdot e_B$

B è il lato minore della fondazione.

e_B è l'eccentricità del carico lungo B .

D è la profondità del piano di posa della fondazione.

γ_1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

γ_2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

C è la coesione del terreno.

q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

Fattori di portanza Platee. SLU-SLV

Platea : numero della platea;

Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea;

A1 : verifica della combinazione di carico A1;

Lt : verifica a lungo termine.

Fattori di carico limite													
		A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Nc	Nq	N γ	Nc	Nq	N γ	Nc	Nq	N γ	Nc	Nq	N γ
1	8, 11, 4, 1	30.14	18.40	15.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di forma													
		A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Sc	Sq	S γ	Sc	Sq	S γ	Sc	Sq	S γ	Sc	Sq	S γ
1	8, 11, 4, 1	1.48	1.45	0.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di profondità													
		A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Dc	Dq	D γ	Dc	Dq	D γ	Dc	Dq	D γ	Dc	Dq	D γ
1	8, 11, 4, 1	1.02	1.01	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano di posa													
		A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Bc	Bq	B γ	Bc	Bq	B γ	Bc	Bq	B γ	Bc	Bq	B γ
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano campagna													
		A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
Platea	Fili	Gc	Gq	G γ	Gc	Gq	G γ	Gc	Gq	G γ	Gc	Gq	G γ
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione dei carichi													
		A1						A2					

Platea	Fili	Lt			Bt			Lt			Bt		
		Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto inerziale (Paolucci Pecker)													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy	Zc	Zq	Zy
1	8, 11, 4, 1	0.98	0.95	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto cinematico (Maugeri-Cascone)									
Platea	Fili	A1				A2			
		Lt		Bt		Lt		Bt	
		eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi	eyk	eyi
1	8, 11, 4, 1	0.80	0.43	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza Platee. SLD

- Platea : numero della platea;
- Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea;
- A1 : verifica della combinazione di carico A1;
- Lt : verifica a lungo termine.

Fattori di carico limite													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny	Nc	Nq	Ny
1	8, 11, 4, 1	30.14	18.40	15.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di forma													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy	Sc	Sq	Sy
1	8, 11, 4, 1	1.48	1.45	0.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di profondità													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Dc	Dq	Dy	Dc	Dq	Dy	Dc	Dq	Dy	Dc	Dq	Dy
1	8, 11, 4, 1	1.02	1.01	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano di posa													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Bc	Bq	By	Bc	Bq	By	Bc	Bq	By	Bc	Bq	By
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione del piano campagna													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Gc	Gq	Gy	Gc	Gq	Gy	Gc	Gq	Gy	Gc	Gq	Gy
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di inclinazione dei carichi													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
		Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy	Ic	Iq	Iy
1	8, 11, 4, 1	1.00	1.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto inerziale (Paolucci Pecker)													
Platea	Fili	A1						A2					
		Lt			Bt			Lt			Bt		
1	8, 11, 4, 1	0.98	0.95	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Platea	Fili	Zc	Zq	Z γ	Zc	Zq	Z γ	Zc	Zq	Z γ	Zc	Zq	Z γ
1	8, 11, 4, 1	0.98	0.95	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fattori di portanza dell'effetto cinematico (Maugeri-Cascone)									
		A1				A2			
		Lt		Bt		Lt		Bt	
Platea	Fili	e γ k	e γ i	e γ k	e γ i	e γ k	e γ i	e γ k	e γ i
1	8, 11, 4, 1	0.80	0.43	-	-	-	-	-	-

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE.

La verifica del sistema di fondazione relativo alla struttura in oggetto, è stata effettuata sulla base dei dati geologici e dei parametri geotecnici forniti, seguendo l'approccio di progetto relativo alla normativa di riferimento:

- (punti 6.4.2.1 delle N.T.C. e 6.4.3 per fondazioni su pali)

A1 + M1 + R3

dove:

- Coefficienti parziali per le azioni

CARICHI	COEFFICIENTE PARZIALE	Comb. A1
PERMANENTI	γ_{G1ns}	1.3
PERMANENTI NON STRUTTURALI	γ_{G2ns}	1.5
VARIABILI	γ_{Qi}	1.5

- Coefficienti per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPL. IL COEFF. PARZIALE	Comb. M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.0
Coesione drenata del terreno	C	1.0
Coesione non drenata del terreno	Cu	1.0
Peso dell'unità di volume	γ	1.0

- Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati ultimi di fondazioni superficiali

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE R3
Capacità portante	$\gamma_R = 2.3$

Le verifiche vengono riassunte nelle successive tabelle.

Platee. SLU-SLV

Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;
 D : profondità del piano di posa;
 qlimd : carico limite di calcolo;
 σ : tensione di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verifica to; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Combinazione A1 - Lt				
		D [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	8, 11, 4, 1	30.00	2.24	0.72	3.11	V

Platee. SLD

Platea : numero della platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 A1 - Lt : verifica della combinazione di carico A1 a lungo termine;
 D : profondità del piano di posa;
 qlimd : carico limite di calcolo;
 σ : tensione di calcolo;
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Combinazione A1 - Lt				
		D [cm]	qlimd [daN/cm ²]	σ [daN/cm ²]	S	Esito
1	8, 11, 4, 1	30.00	2.24	0.69	3.25	V

Verifiche nei confronti degli stati limite di esercizio (SLE).

Gli stati limite di esercizio (punto 6.4.2.2 delle N.T.C.) investigati, si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti differenziali che possono compromettere la funzionalità dell'opera. Il calcolo dei cedimenti è stato eseguito per la combinazione di esercizio , quasi permanente

Platee.

Platea : numero sella platea;
 Fili : fili fissi ai quali appartiene la platea considerata;
 Comb. : tipo involuppo;
 Dist. : distanza tra i punti di massimo cedimento differenziale;
 Istant. : cedimento istantaneo;
 Consol. : cedimento di consolidamento;
 Tot. : cedimento totale;
 Diff. : cedimento differenziale;
 Lim. : cedimento limite (4‰ x Dist.);
 S : Coefficiente di sicurezza;
 Esito : V = Verificato; NV = Non Verificato

Platea	Fili	Comb.	Dist.	Max			Min			Diff.	Lim.	S	Esito
				Istant.	Consol.	Tot.	Istant.	Consol.	Tot.				

Relazione di calcolo - CITTA' METROPOLITANA DI MES

			[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]		
1	8, 11, 4, 1	Q. Perm.	970.8	-0.0932	-0.1226	-0.2157	-0.0640	-0.1002	-0.1641	0.0516	3.8833	75.28	V

Dalle tabelle relative al cedimento differenziale limite delle fondazioni, si evince che i cedimenti differenziali massimi stimati risultano compatibili con la funzionalità dei lavori in oggetto.

7 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

7.1 Strutture di fondazione e del suolo di fondazione.

Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate.

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: , platee, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

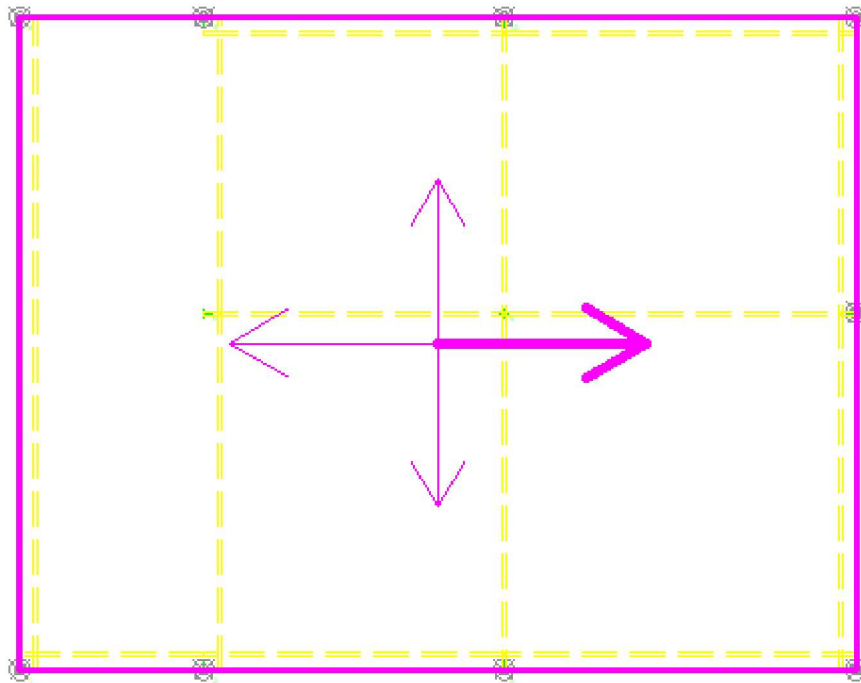
Descrizione delle platee di fondazione e loro ubicazione in pianta.

Platea : numero della platea;
Impalcato : impalcato al quale appartiene la piastra;
Fili : fili fissi ai quali appartiene la piastra;
Spessore : spessore della Piastra;
KwN : modulo di Winkler normale;
KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Platea	Impalcato	Fili	Spessore [cm]	KwN [daN/cm ³]	KwT [daN/cm ³]
1	Fondazione	8, 11, 4, 1	30	5.00	2.50

Piante fondazioni.

Fondazione



7.2 Tensioni sul Terreno.

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione sul terreno.

Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.
 X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.
 Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato nell'involuppo.
 Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 16.II

Tensioni Terreno				
	SLU	SLE		
		Caratteristi che	Frequenti	Quasi Permanenti
Piastra	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]	σ_t [daN/cm ²]
1	0.72(18) *	0.51(1) *	0.48(5) *	0.47(1) *

* valore massimo.

Descrizione del suolo di fondazione.

- Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	Sabbia con limo debo	Sabbia con limo debolmente ghiaiosa

- Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne stratigrafiche:

Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica;
 Falda : Presenza della falda;
 Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);
 Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna;
 No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.
 RQD : (Rock Quality Designation) grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

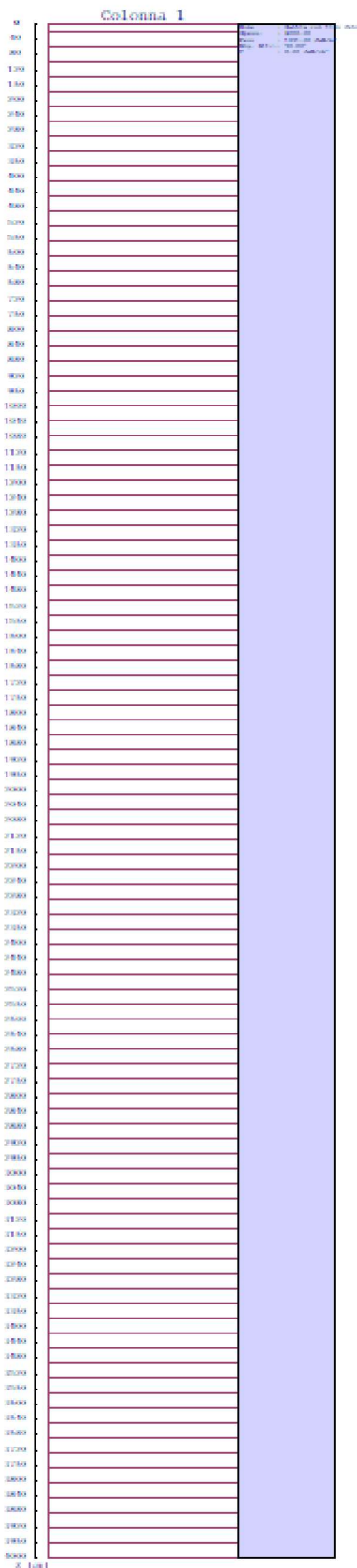
Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
4	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
8	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-
11	Colonna 1	Fondazione	Non Presente	-	0.00	1	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
 Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica;
 Spess. : Spessore dello strato;
 Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
 Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato;
 NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;
 Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;
 ϕ : Angolo di attrito del terreno;
 C : Coesione drenata del terreno;
 Cu : Coesione non drenata del terreno;
 E : Modulo elastico del terreno;
 G : Modulo di taglio del terreno;
 ν_t : Coefficiente di Poisson;
 E_{ed} : Modulo Edometrico;
 OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m ³]	Peso eff. [daN/m ³]	NSP T	Qc [daN/cm ²]	ϕ [°]	C [daN/cm ²]	Cu [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	ν_t	E_{ed} [daN/cm ²]	OC R
Colonna 1	Sabbia con limo debo	4000.0	1831.0	800.0	20	15.00	30.0	0.00	0.00	240.00	495.16	0.35	71.00	1.00

- Sezioni Geologiche:



- Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: B

7.3 Relazione sulle fondazioni (D.M. 17/01/2018)

Scelta del tipo di fondazioni.

In funzione dei risultati ottenuti dalla campagna di indagini eseguite e della tipologia strutturale adottata per i lavori in oggetto, si è proceduto alla scelta delle tipologie di fondazione superficiali per distribuire i carichi trasmessi dalla sovrastruttura al terreno di fondazione ripartendoli il più possibile in modo uniforme sul suolo di sedime delle fondazioni stesse. La scelta della profondità del piano di posa ha permesso il superamento del suolo vegetale, della zona soggetta a gelo-disgelo e variazioni stagionali di umidità. La profondità del piano di posa delle fondazioni risulta tale da prevenire fenomeni di erosione o scalzamento.

Le dimensioni strutturali delle opere di fondazione, le tipologie usate e la loro ubicazione risultano descritte nella prima parte della presente relazione e vengono meglio evidenziate negli elaborati grafici allegati.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) ed agli stati limite d'esercizio (SLE) indagati risultano tali da non limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza, la durabilità della struttura garantendo un grado di sicurezza ed un livello di prestazioni nel rispetto della normativa vigente in materia.

Ipotesi assunte ed analisi dei risultati nei riguardi del complesso terreno-opera di fondazione.

Tutte le analisi presentate si riferiscono studio del sottosuolo semplificando la situazione reale con criteri cautelativi, analizzando diverse possibili schematizzazioni ed adottando i risultati meno favorevoli mediante coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno, coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni e coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle resistenze caratteristiche.

Le analisi delle elaborazioni eseguite permette di evidenziare i seguenti livelli di sicurezza:

Riassunto risultati verifiche:

ELEMENTO	Tipo verifica	S Min	S Max
Platee di fondazione	Capacità Portante SLU-SLV	3.11	3.11
	Capacità Portante SLD	3.25	3.25
	Cedim. Diff. SLE Q. Perm.	75.28	75.28

La caratterizzazione geologica da un lato, le caratteristiche dimensionali, strutturali e le configurazioni di carico dall'altro, hanno reso possibile effettuare valutazioni che hanno conto del comportamento complessivo delle strutture e delle interazioni terreno-fondazione.

Si rimanda alla Relazione Geologica-Tecnica redatta dal Dott. Geologo per prendere visione di ogni altra informazione relativa alla stratigrafia che caratterizza il suolo di fondazione.

I coefficienti di sicurezza per tutte le verifiche di resistenza eseguite sulle strutture di fondazione, sono riportate nella Relazione di Calcolo allegata.

Dalle verifiche eseguite su tutti gli elementi di fondazione risultano livelli di sicurezza accettabili e pertanto i lavori in oggetto si valutano realizzabili.

Per quanto sopra esposto, a seguito delle analisi geomorfologiche e dalle verifiche geotecniche svolte l'intervento in oggetto, nel rispetto delle disposizioni progettuali individuate, si ritiene perfettamente compatibile con le caratteristiche del sottosuolo ed attuabile nel rispetto delle Norme vigenti e delle esigenze della Committenza.

Si prescrive che in corso d'opera si debba riscontrare la rispondenza della caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione reale e che la sistemazione esterna dovrà evitare infiltrazioni di acqua tale da variare le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione.

SOMMARIO

1 Introduzione	2
1.1 Premessa	2
1.1.1 Cenni sulla casa produttrice del software	2
1.1.2 Descrizione dell'Opera da calcolare	2
1.2 Riferimenti Legislativi	2
1.3 Convenzioni,Unità di misura e simboli adottati	3
2 Descrizione del Modello	4
2.1 Modello assunto per il calcolo.	4
2.2 Tipo di calcolo.....	6
2.3 Condizioni di carico valutate	8
2.4 Procedura di Verifica degli elementi.	19
2.4.1 Elementi in C.A.	19
3 Dati	26
3.1 Dati Generali	26
3.2 Elenco e Caratteristiche dei materiali.	29
3.3 Elenco e caratteristiche delle colonne stratigrafiche.....	29
3.4 Elenco dei carichi.	30
3.4.1 Pesì propri unitari - G1.	30
3.4.2 Carichi Permanenti unitari - G2.....	30
3.4.3 Carichi Variabili unitari - Q.	30
3.4.4 Pesì Impalcati.	31
3.4.5 Pressione Terreno Pareti.	31
3.4.6 Azione del Vento.	32
3.4.7 Carico della Neve.....	33
3.5 Elenco e Caratteristiche delle sezioni trasversali.	34
3.6 Geometria Struttura.....	34
3.6.1 Fili Fissi.....	34
3.6.2 Caratteristiche dei nodi.....	34
3.6.3 Caratteristiche delle aste.....	40
3.6.4 Caratteristiche delle Piastre.....	40
3.6.5 Carichi distribuiti sugli elementi.	40
3.6.6 Carichi termici sugli elementi.	44
4 Risultati di Calcolo	45
4.1 Tensioni sul Terreno.	45
4.2 Verifiche Nodi.	45
4.2.1 Verifiche SLV - Verifica Nodo.	45
4.3 Verifica Aste.	45
4.4 Verifica Stati Limite di Danno.	45
4.4.1 Involuppi dei Cinematismi nodali.....	46
4.5 Verifica Elementi Bidimensionali.	51
4.5.1 Verifica Pareti.....	51
4.5.1.1 Verifica Pareti Non Dissipative.	51
4.5.2 Verifica Piastre.	53
4.5.2.1 Verifica Piastre in C.A.....	53
4.5.2.1.1 Dati Generali.....	53
4.5.2.1.2 Verifiche SLV - Flessione.	53
4.5.2.1.3 Verifiche SLV - Taglio	54
4.5.2.1.4 Verifiche SLE - Fessurazione	54

4.5.2.1.5 Verifiche SLE - Tensioni di Esercizio	55
5 ALLEGATI	55
5.1 ALLEGATO A - (Scheda Sintetica NTC)	55
5.2 ALLEGATO B - (Regolarità Strutturale)	60
5.3 ALLEGATO C - (Pericolosità sismica di base)	63
6 RELAZIONE GEOTECNICA	65
6.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	65
6.2 RELAZIONE GEOTECNICA (CAP. 6 delle N.T.C.)	67
7 RELAZIONE SULLE FONDAZIONI	76
7.1 Strutture di fondazione e del suolo di fondazione	76
7.2 Tensioni sul Terreno	78
7.3 Relazione sulle fondazioni (D.M. 17/01/2018)	81