



COMUNE DI VANZAGO

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

PERITO INDUSTRIALE **DANIELE CERRI**

Iscritto all'ordine dei Periti Industriali e  
Periti Industriali Laureati delle province di Milano e Lodi  
N° 3924

PROGETTAZIONE STRUTTURE

**MADE s.r.l.** Via della Pusterla, 9 - 27100 Pavia

PROGETTISTA STRUTTURALE

INGEGNERE **GABRIELE PORTA**

Iscritto all'ordine degli Ingegneri della provincia  
di Milano  
N° A25859

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA  
E COORDINAMENTO GENERALE



ARCHITETTO **SABINO BIZZOCA**  
Iscritto all'ordine degli Architetti  
di Milano  
N° 17700

[www.bzz-ac.com](http://www.bzz-ac.com)

## AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA STRUTTURE


TAV. N°

**all-13**

SCALA

DATA

**MAGGIO 2025**

**COMUNE DI VANZAGO**

**via Paolo Ferrario  
20010 – Vanzago (MI)**

**AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE**

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA E DEI MATERIALI**

	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO
00	LUG 2021	PRIMA EMISSIONE	GP	MS
01	MAG 2025	REVISIONE	GP	MS

## SOMMARIO

1.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	2
2.	CARATTERISTICHE DELL'OPERA .....	2
3.	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	3
4.	QUALITÀ E DOSATURA DEI MATERIALI.....	4
5.	DEFINIZIONE DELLE AZIONI .....	7

## **1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA**

Oggetto della presente è l'ampliamento del cimitero comunale del Comune di Vanzago (MI).

L'opera in progetto è strutturalmente indipendente.

È prevista una fondazione a platea di spessore 40cm con piano di imposta pari a circa -0.60m rispetto al piano di campagna, realizzata su un magrone di 10cm di spessore. È disponibile una relazione geologica riferita all'intervento alla quale potrà essere fatto riferimento per le specifiche riferite. Al termine degli scavi e prima della realizzazione del magrone sarà possibile valutare l'idoneità del terreno ovvero la rispondenza del piano di imposta con quanto riportato nella relazione geologica.

Le strutture verticali sono in pareti in cls sp. 25cm qualità faccia a vista.

La struttura orizzontale del piano primo è un solaio in calcestruzzo pieno, sp. 25cm con armatura a maglia incrociata..

La copertura è in calcestruzzo, solaio pieno sp. 25cm con armatura a maglia incrociata.

L'opera verrà completata con l'installazione di loculi prefabbricati che dovranno essere considerati come elementi non strutturali in conformità alle normative vigenti.

A completamento delle opere sono previsti dei rivestimenti che verranno fissati ad una sottostruttura in acciaio fissata alle strutture in c.a.

In relazione alle esigenze architettoniche di creare dei motivi decorativi sulle pareti in calcestruzzo sono state inserite delle armature c.d. di pelle per consentire di mantenere le sezioni resistenti previste nel progetto delle strutture e di realizzare i motivi architettonici previsti.

### **1.1 Protezione dal fuoco**

Non è prevista una protezione dal fuoco delle strutture.

## **2. CARATTERISTICHE DELL'OPERA**

OGGETTO: Ampliamento Cimitero Comune di Vanzago

COMUNE: Vanzago (MI)

ZONA SISMICA: Zona 4

ALTITUDINE: 161 m s.l.m.

TIPOLOGIA STRUTTURALE: A pareti in c.a. e solai in getto pieno

NORMATIVA: D.M.17/01/2018

CLASSE D'USO DELLA COSTRUZIONE; Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente.

COEFFICIENTE D'USO  $C_U$  ; 1,5

VITA NOMINALE DELL'OPERA  $V_N$ ;  $V_N = 50$  anni

DESTINAZIONE D'USO: Cimitero

TIPO DI COSTRUZIONE Tipo 2 - "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale"

PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA:  $V_r = 75$  anni

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO: C

### **3. INQUADRAMENTO NORMATIVO**

#### **3.1 Inquadramento normativo nazionale**

- Legge 5 novembre 1971 N° 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche;
- Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, e s.m.i.
- Nuove norme tecniche per le costruzioni, decreto ministeriale 17 gennaio 2018, NTC2018;
- Circolare esplicativa 2019, C.S.LL.PP.
- UNI 11104/2004 e UNI EN 206-1/2006 – "Calcestruzzo, prestazione produzione e conformità".
- CNR-DT 207/2008 – Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

#### **3.2 Inquadramento normativo europeo**

Elenco delle norme europee riferite e dove applicabili come oggetto e come competenza con riferimento alle indicazioni contenute nella normativa nazionale.

- UNI EN 1990:2004 Eurocodice 0 – "Criteri generali di progettazione strutturale"
- UNI EN 1991-1-1:2004 Eurocodice 1 – "Azioni sulle strutture – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e

sovraccarichi per gli edifici”.

- UNI EN 1992-1-1:2005 Eurocodice 2 – “Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-1 – Regole generali e regole per gli edifici”.

- UNI EN 1992-1-2:2005 Eurocodice 2 – “Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole generali – Progettazione strutturale contro l’incendio”.

- UNI EN 1993-1-1:2004 Eurocodice 3 – “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1 – Regole generali e regole per gli edifici”.

- UNI EN 1994-1-1:2005 Eurocodice 4 – “Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 1-1 – Regole generali e regole per gli edifici”.

- UNI EN 1994-1-2:2001 Eurocodice 4 – “Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo – Parte 1-2 – Regole generali - Progettazione della resistenza all’incendio”.

- UNI EN 1995-1-1:2005 Eurocodice 5 – “Progettazione delle strutture in legno – Parte 1-1 – Regole comuni e regole per gli edifici”.

- UNI EN 1998-1:2005 Eurocodice 8 – “Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”.

- D.M. 31 Luglio 2012 (G.U. 27 Marzo 2013) “Approvazione delle appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l’applicazione degli Eurocodici”.

#### **4. QUALITÀ E DOSATURA DEI MATERIALI**

##### **4.1 Calcestruzzo**

Il calcestruzzo fornito dovrà essere di tipo a prestazione garantita.

Riferimenti: NTC2018, cap. 11 e Circolare CSLLPP;

Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale: UNI EN 206-1/2006;

Calcestruzzo C12/15 – Magrone

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni  $R_{ck} \geq 15 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni  $f_{ck} \geq 12 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo allo S.L.U. n.d.

Classe di esposizione n.d.

Calcestruzzo C30/37 - Fondazioni

Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni  $R_{ck} \geq 37 \text{ N/mm}^2$

Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni  $f_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo allo S.L.U. ( $g_c=1,5; acc=0,85$ )  $f_{cd} = 17 \text{ N/mm}^2$

Classe di esposizione XC2 (UNI 11104)

Diametro massimo degli aggregati: 32mm

Calcestruzzo C32/40 – Strutture Fuoriterra qualità a Vista  
Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni  $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$   
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni  $f_{ck} \geq 32 \text{ N/mm}^2$   
Resistenza di calcolo allo S.L.U. ( $g_c=1,5; acc=0,85$ )  $f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$   
Classe di esposizione XC4 (UNI 11104)  
Diametro massimo degli aggregati: 16mm

#### 4.1.1 Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino ai diametri massimi indicati, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria, da sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori Strutture.

#### 4.1.2 Prescrizioni per il disarmo

Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa maturazione completa dei getti e autorizzazione della Direzione Lavori Strutture.

#### 4.1.3 Controlli di accettazione

Dovranno essere eseguiti tutti i controlli di accettazione dei materiali previsti dalle vigenti normative

#### 4.1.4 Classi di esposizione

Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali secondo norma UNI 11104:2004 e UNI EN 206-1:2006

Classe esposizione norma UNI 9858	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copritetto o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	

#### 4.2 Acciaio per c.a.

Tipo B450C

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$

##### 4.2.1 Controlli di accettazione

Dovranno essere eseguiti tutti i controlli di accettazione dei materiali previsti dalle vigenti normative

#### 4.3 Acciaio per carpenteria Metallica

Bulloni – Classe 8.8 (con dati classe 8)

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yb} \geq 640 \text{ N/mm}^2$

Tensione caratteristica di rottura  $f_{tb} \geq 800 \text{ N/mm}^2$



Profili strutturali – S 275 JR – Classe di esecuzione EXC2  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$   
Tensione caratteristica di rottura  $f_{yt} \geq 430 \text{ N/mm}^2$   
Resistenza di calcolo a trazione allo S.L.U. ( $\gamma_s=1,05$ )  $f_{yd} = 261 \text{ N/mm}^2$

Dadi A.R. cl. 8-10

Rosette A.R. C50-HRC 32:40

Saldature di I classe con spessore di gola minimo 0,7 volte lo spessore del materiale da saldare (salvo diversa indicazione)

Classe di esecuzione (1090-2) EXC2

Trattamento superficiale:

Pitturazione:

Strutture a contatto con cantine: C3-M

Zincatura:

Strutture esterne esposte: zincatura a caldo con spessore previsto dalla UNI EN ISO 1461:2009 (e s.m.i.) – i prodotti trattati dovranno essere forniti con dichiarazione di conformità.

#### 4.4 Inghisaggi Strutturali – classe C2

Tutti i prodotti utilizzati per gli ancoraggi strutturali dovranno essere di classe C2 con le marcature previste dalla normativa vigente. Negli elaborati gli ancoraggi alle strutture in calcestruzzo sono indicate con resina tipo HILTI HIT HY200A o equivalente.

## 5. DEFINIZIONE DELLE AZIONI

### 5.1 Carichi permanenti strutturali e non strutturali

#### 5.1.1 Peso strutturale

- Peso proprio del calcestruzzo	25.0	kN/m <sup>3</sup>
- Peso proprio dell'acciaio	78.5	kN/m <sup>3</sup>

#### 5.1.1.1 Carichi considerati

Nel calcolo della struttura si sono considerati i seguenti pesi propri strutturali

#### Tipo 1a e 1b

Solaio a quota +3,15 m p.p.f., getto pieno sp. 0,25m

Peso proprio ( $0,25\text{m} \cdot 25\text{KN/m}^3$ )= 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**Scale**

Il solaio delle scale ha spessore 0,20m in getto pieno

Peso proprio ( $0,20\text{m} \cdot 25\text{KN/m}^3$ )= 5,00 KN/m<sup>2</sup>

**Tipo 2a**

Solaio di copertura a quota +6,30m p.p.f. (coperture), getto pieno sp. 0,25m

Peso proprio ( $0,25\text{m} \cdot 25\text{KN/m}^3$ )= 6,25 KN/m<sup>2</sup>

**Tipo 2b**

Solaio di copertura lamiera di acciaio

Peso proprio 0,50 KN/m<sup>2</sup>

5.1.2 Carichi permanenti

Si tratta di carichi non strutturali direttamente applicati agli elementi strutturali, sotto forma di carico uniformemente distribuito.

5.1.2.1 Pacchetti di solaio

Il programma di calcolo applica i carichi permanenti e quelli accidentali dei solai direttamente agli elementi interessati una volta definita la tipologia dei solai, la loro posizione ed orditura.

Si riportano nei seguenti paragrafi i carichi permanenti non strutturali presenti nella struttura.

5.1.2.2 Carichi considerati

Nel calcolo della struttura si sono considerati i seguenti carichi permanenti

**Tipo 1a**

Solai a quota -0,10m e +3,15m p.p.f., aree accessibili

Carichi permanenti, finiture 1,50 KN/m<sup>2</sup>

**Tipo 1b**

Solai a quota -0,10m e +3,15m p.p.f., aree loculi

Per il calcolo del carico dovuto alla presenza dei loculi si è fatto riferimento al peso degli elementi prefabbricati ottenuto da una ricerca tra i cataloghi di diversi produttori. A favore di sicurezza si è considerata l'opzione di realizzare loculi in cemento armato: il mercato offre anche soluzioni più leggere e di rapida installazione ma nello sviluppo della presente si sono considerati gli elementi di maggiore peso.

Il panorama delle forniture di loculi prefabbricate offre soluzioni modulari di più loculi affiancati: questo comporta una riduzione proporzionale del peso per singolo loculo ma nello sviluppo della presente si è considerato,

a favore di sicurezza, il peso di un elemento singolo.

Il peso di un singolo loculo si attesta intorno ai 11,0 KN/ cad per elementi con ingombro, in pianta, pari a 0,85m x 2,40m (ingombro progetto architettonico). Il carico equivalente dei loculi è pari a

$$11,0 \text{ KN} / (0,85\text{m} \times 2,40\text{m}) = 5,40 \text{ KN/m}^2$$

Il progetto prevede la posa di 3 file di loculi sovrapposte per un carico complessivo pari a

$$5,40 \text{ KN/m}^2 \times 3 \text{ file} = 16,20 \text{ KN/m}^2$$

Sopra ai loculi è prevista la posa di ossari. Con analoga procedura descritta per i loculi si riporta il peso corrispondente.

Il peso del singolo ossario si attesta intorno ai 1,20KN/cad per elementi con ingombro, in pianta, pari a 0,36m x 0,74m; gli ossari sono previsti in singola linea e fila e quindi il loro carico equivalente nell'area dei loculi può essere calcolato

$$1,20 \text{ KN} / (0,36\text{m} \times 2,40\text{m}) = 1,38 \text{ KN/m}^2$$

Il totale dei carichi permanenti è pari a  $16,28 + 1,38 = 17,58 \text{ KN/m}^2$ . si considera, a favore di sicurezza un carico di

Carichi permanenti loculi prefabbricati	18,00 KN/m <sup>2</sup>
---	-------------------------

### **Scale**

Per le scale si considera un carico accidentale dovuto ai gradini pari a

Carichi permanenti dovuti ai gradini	2,50 KN/m <sup>2</sup>
--------------------------------------	------------------------

### **Tipo 2a**

Solai a quota +6,30m p.p.f. (coperture) in calcestruzzo

Carichi permanenti, pendenze e guaina	1,50 KN/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	------------------------

### **Tipo 2b**

Solai in lamiera

Carichi permanenti	0,50 KN/m <sup>2</sup>
--------------------	------------------------

## **5.2 Carichi variabili**

### **5.2.1 Sovraccarichi**

Si tratta di carichi non strutturali direttamente applicati agli elementi strutturali, sotto forma di carico uniformemente distribuito. I carichi

variabili minimi sono prescritti dalla Normativa vigente e correlati alla destinazione d'uso dei locali.

I valori dei carichi verticali e orizzontali uniformemente distribuiti sono indicati nella tabella 3.1.II del D.M. 17.01.2018.

Gli ambienti considerati sono equiparati agli uffici aperti al pubblico in quanto nelle NTC manca un esplicito riferimento agli ambienti cimiteriali e i carichi da uffici aperti al pubblico; quale riferimento di riscontro si riporta che il Regolamento di attuazione di Polizia Mortuaria riporta un carico di 2,50 KN/mq: a favore di sicurezza nel progetto si considera un carico di equivalente a cat. B2 – uffici aperti al pubblico

### Tipo 1a

Solai a quota -0,10m e +3,15m p.p.f., aree accessibili

Carichi accidentali aree accessibili: 3,00 KN/m<sup>2</sup>

**Tab. 3.1.II - Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni**

Cat.	Ambienti	q <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>k</sub> [kN]	H <sub>k</sub> [kN/m]
A	<b>Ambienti ad uso residenziale</b>			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	<b>Uffici</b>			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00

### Tipo 1b

Nelle aree dei loculi si considera un carico equivalente dovuto ai feretri per il quale si stima il peso di un singolo feretro pari a circa 2,00 KN che distribuito sull'area del loculo equivale ad un carico pari

$$2,00 \text{ KN} / (0,85\text{m} \times 2,40\text{m}) = 0,98 \text{ KN/m}^2$$

Considerando equivalente, a favore di sicurezza, anche il carico degli ossari si ottiene un valore dei carichi accidentali pari a

$$0,98 \text{ KN/m}^2 \times 4 \text{ file} = 3,92 \text{ KN/m}^2 \text{ si considerano } 4,00 \text{ KN/m}^2$$

### Scale

Carichi accidentali scale: 4,00 KN/m<sup>2</sup>

### Copertura, tipo 2a e 2b

Carichi accidentali copertura, manutenzione: 0,50 KN/m<sup>2</sup>

Carico neve (si veda paragrafo seguente) 1,20 KN/m<sup>2</sup>

## 5.2.2 Azione del Vento

Zona vento = 1

Velocità base della zona,  $V_{b.o} = 25$  m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona,  $A_o = 1000$  m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito,  $A_s = 161$  m

Velocità di riferimento,  $V_b = 25,00$  m/s ( $V_b = V_{b.o}$  per  $A_s \leq A_o$ )

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

$C_r = 1$  per  $T_r = 50$  anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto,  $V_r = V_b C_r = 25,00$  m/s

Classe di rugosità del terreno: D

[Aree prive di ostacoli o con al di più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,...)]

Esposizione: Cat. II - Entroterra fino a 500 m di altitudine

( $K_r = 0,19$ ;  $Z_o = 0,05$  m;  $Z_{min} = 4$  m )

Pressione cinetica di riferimento,  $q_b = 39$  daN/mq

Coefficiente di forma,  $C_p = 1,00$

Coefficiente dinamico,  $C_d = 1,00$

Coefficiente di esposizione,  $C_e = 2,07$

Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t = 1,00$

Altezza dell'edificio,  $h = 6,30$  m

Pressione del vento,  $p = q_b C_e C_p C_d = 81$  daN/mq

## 5.2.3 Azione della neve

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

$C_{tr} = 1$  per  $T_r = 50$  anni

$C_e$  (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

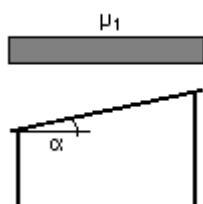
Valore caratteristico del carico al suolo =  $q_{sk} C_e C_{tr} = 150$  daN/mq

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0,0^\circ$

- Copertura piana  $W = 2.0$  m,  $L = 10.0$  m  $\Rightarrow L_c = 3.6$ ,  $C_{ef} = 1.000$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120$  daN/mq

Schema di carico:



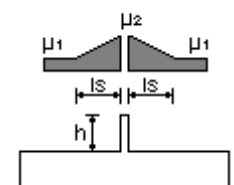
$h = 0,3 \text{ m}$

$\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 120 \text{ daN/mq}$

$\mu_2 = 0,80 \Rightarrow Q_2 = 120 \text{ daN/mq}$

$l_s = 5,0 \text{ m}$

Schema di carico



#### 5.2.4 Temperatura dell'aria esterna

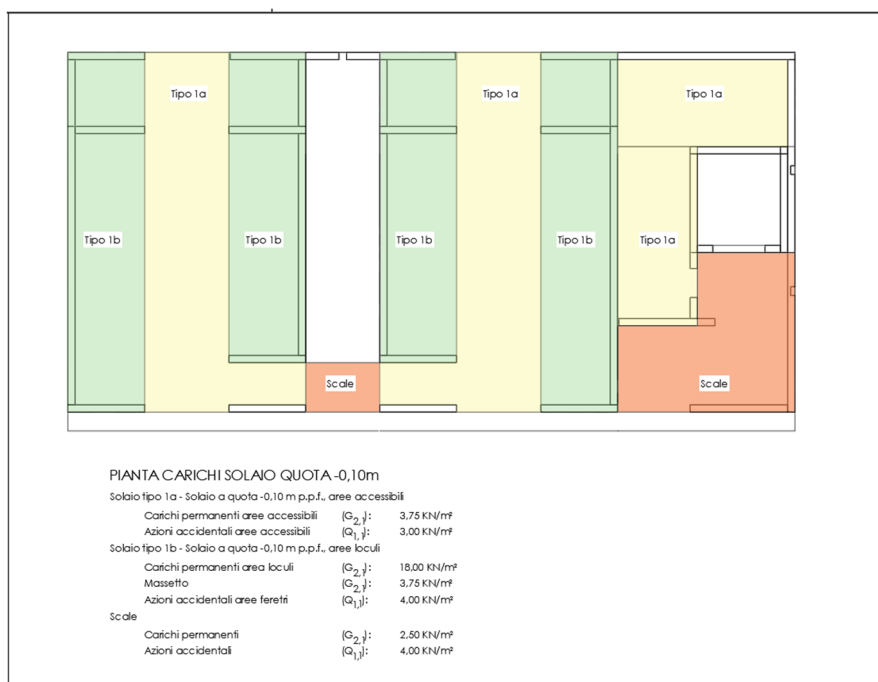
Zona: I

$T_{\min} = -15.64^\circ \text{ [NTC 3.5.1]}$

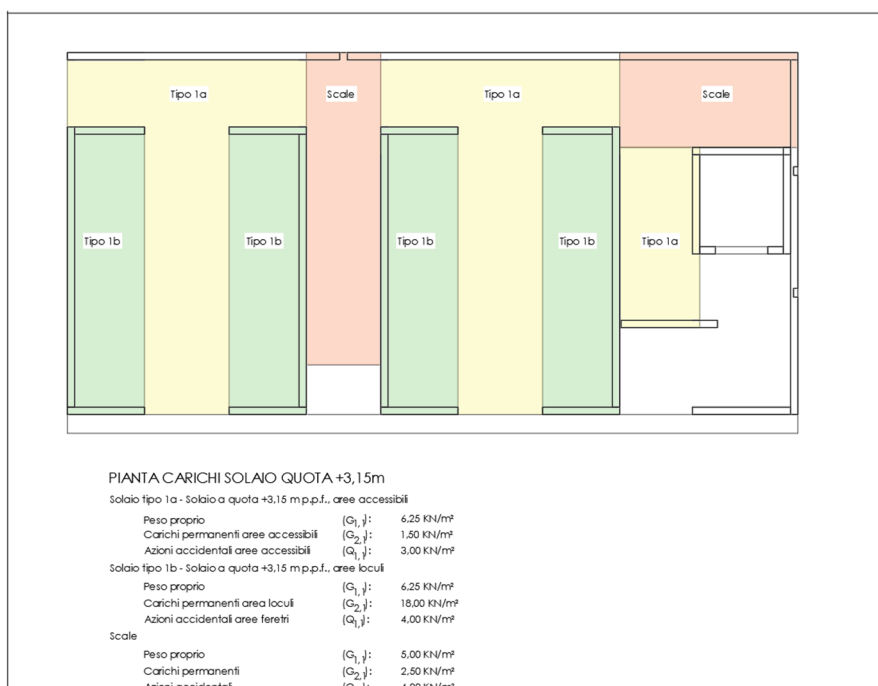
$T_{\max} = 41.03^\circ \text{ [NTC 3.5.2]}$

Variazioni giornaliere e stagionali della temperatura esterna, irraggiamento solare e convezione comportano variazioni della distribuzione di temperatura nei singoli elementi strutturali. La severità delle azioni termiche è in generale influenzata da più fattori, quali le condizioni climatiche del sito, l'esposizione, la massa complessiva della struttura.

5.3	Azioni complessive	
5.3.1	Solaio tipo 1a - Solaio a quota +3,15 m p.p.f., aree accessibili	
	Peso proprio	(G <sub>1,1</sub> ): 6,25 KN/mq
	Carichi permanenti aree accessibili	(G <sub>2,1</sub> ): 1,50 KN/mq
	Azioni accidentali aree accessibili	(Q <sub>1,1</sub> ): 3,00 KN/mq
5.3.2	Solaio tipo 1b - Solaio a quota +3,15 m p.p.f., aree loculi	
	Peso proprio	(G <sub>1,1</sub> ): 6,25 KN/mq
	Carichi permanenti area loculi	(G <sub>2,1</sub> ): 18,00 KN/mq
	Azioni accidentali aree feretri	(Q <sub>1,1</sub> ): 4,00 KN/mq
5.3.3	Scale	
	Peso proprio	(G <sub>1,1</sub> ): 5,00 KN/mq
	Carichi permanenti	(G <sub>2,1</sub> ): 2,50 KN/mq
	Azioni accidentali	(Q <sub>1,1</sub> ): 4,00 KN/mq
5.3.4	Solaio tipo 2a – Copertura	
	Peso proprio	(G <sub>1,1</sub> ): 6,25 KN/mq
	Carichi permanenti	(G <sub>2,1</sub> ): 1,50 KN/mq
	Carichi lineare da strutture metalliche	(G <sub>2,2</sub> ): 2,00 KN/m
	Azioni accidentali, manutenzione cat. H	(Q <sub>1,1</sub> ): 0,50 KN/mq
	Azioni accidentali, neve (<1000 m.s.l.m.)	(Q <sub>1,2</sub> ): 1,20 KN/mq
5.3.5	Solaio tipo 2b – Copertura	
	Peso proprio	(G <sub>1,1</sub> ): 1,50 KN/mq
	Carichi permanenti	(G <sub>2,1</sub> ): 0,50 KN/mq
	Azioni accidentali, neve (<1000 m.s.l.m.)	(Q <sub>1,2</sub> ): 1,20 KN/mq



**Figure 1 - Pianta carichi solaio +0.10**



**Figure 2 - Pianta carichi solaio +3,15**



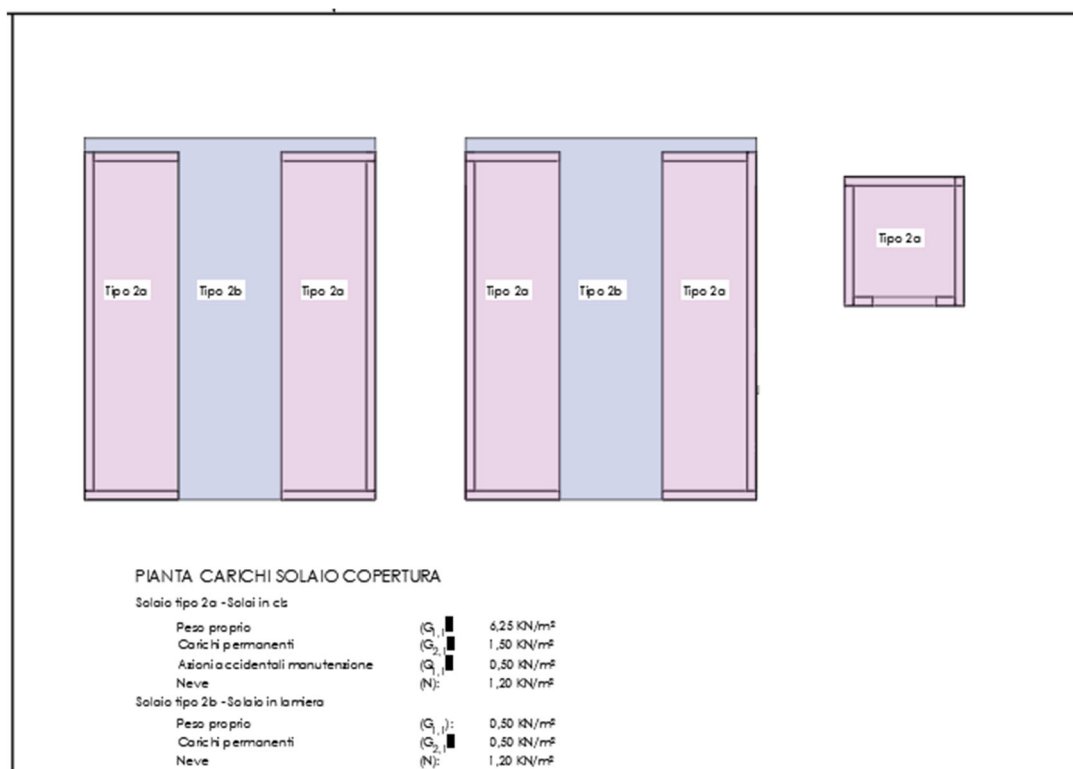


Figure 3 - Pianta carichi solaio copertura

## 5.4 Azioni eccezionali

### 5.4.1 Azioni Sismiche

#### 5.4.1.1 Pericolosità sismica di base

L'azione sismica sulla struttura in esame è caratterizzata da due componenti traslazionali X e Y nel piano orizzontale, tra loro ortogonali, considerate tra loro indipendenti.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (suolo di categoria A come definita al §3.2.2 NTC), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR nel periodo di riferimento VR (cfr capitolo sulle "caratteristiche dell'opera").

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale.

I parametri che identificano la pericolosità sismica di base sono:

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in

accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali parametri vengono forniti dalla norma (NTC 2018), per diversi periodi di ritorno  $T_r$ , su tutto il territorio nazionale in un numero di punti che definiscono un reticolo di riferimento. Pertanto, per ogni punto del territorio nazionale è possibile individuare quattro punti del reticolo in modo da definire una maglia. I parametri sismici di tale punto si ottengono da quelli della maglia attraverso la seguente relazione:

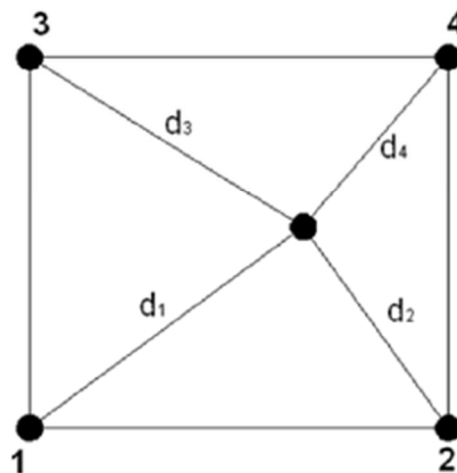
$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Dove

$p$  è il generico parametro ( $a_g, F_0, T_c^*$ ) da calcolare per il punto oggetto di studio;

$d_i$  è la distanza tra il punto oggetto di studio e l' $i$ -esimo punto della maglia;

$p_i$  è il valore del generico parametro ( $a_g, F_0, T_c^*$ ) nell' $i$ -esimo punto della maglia.



Nel caso specifico essendo note le coordinate e le caratteristiche del sito otteniamo:

**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

**Vertici della maglia elementare INGV [riferimento WGS84]**

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza [km]
12035	8.929	45.499	5.992
12036	9.000	45.502	2.798
11814	8.996	45.551	2.661
11813	8.925	45.549	5.956

**Coordinate geografiche [riferimento WGS84]**

Località:

Longitudine:  Latitudine:

☐ Applica la Risposta Sismica Locale

**Parametri per le forme spettrali**

	Pver	Tr	ag [g]	Fo	T*c
SLO	81	45	0.0192	2.531	0.179
SLD	63	75	0.0239	2.538	0.199
SLV	10	712	0.0452	2.694	0.299
SLC	5	1462	0.0535	2.767	0.317

**Periodo di riferimento per l'azione sismica**

Vita Vn [anni]	Coefficiente uso Cu	Periodo Vr [anni]	Livello di sicurezza
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="text" value="100"/>

☐ Rimuovi limiti Vr e Tr (di norma NO)

**Nota:** per il calcolo dei parametri sismici  
 1) inserire le coordinate geografiche 2) introdurre Vn e Cu  
 Per le isole è possibile utilizzare come località: gruppo isole N [con N = 1,2,3,4,5]

**p.e. 10% in 50 anni**

0 100 200 km

Latitudine del sito: 45.5270

Longitudine del sito: 8.9950

Classe d'uso: III

Vita nominale, VN: 50 anni

Coefficiente d'uso (edificio rilevante), Cu: 1,5

Periodo di riferimento, VR=VN x CU: 75 anni

Categoria topografica: T1 (pendii con pendenza media < 15°)

Smorzamento sovrastruttura: 5%

Una volta valutati i parametri che definiscono la pericolosità sismica di base è possibile calcolare le ordinate spettrali degli spettri di risposta in accelerazione mediante le seguenti relazioni

$$0 \leq T < T_B$$

$$T_B \leq T < T_C$$

$$T_C \leq T < T_D$$

$$T_D \leq T$$

dove:

$$T_C = T_C^*$$

$$T_B = \frac{T_C}{3}$$

$$T_D = 4.0 \frac{a_g}{g} + 1.6$$

è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro;

è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante;

è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro.

$$S_e(T) = a_g F_0 \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$S_e(T) = a_g F_0$$

$$S_e(T) = a_g F_0 \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$S_e(T) = a_g F_0 \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

#### 5.4.1.2

#### Definizione degli spettri di risposta elastici

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR.

Gli spettri così definiti possono essere utilizzati per strutture con periodo fondamentale minore o uguale a 4,0 s.

Per strutture con periodi fondamentali superiori lo spettro deve essere definito da apposite analisi ovvero l'azione sismica deve essere descritta mediante storie temporali del moto del terreno.

Per la definizione dello spettro elastico si è assunto:

Categoria del suolo: C

Pianeggiante: T1

Accelerazioni spettrali per i periodi notevoli

S(T) per sisma dir x-x

	T=0	T=T <sub>B</sub> -T <sub>C</sub>	T=T <sub>D</sub>
SLO	0.029	0.073	0.014
SLD	0.036	0.091	0.019
SLV	0.068	0.183	0.048
SLC	0.080	0.222	0.059

S(T) per sisma dir y-y

	T=0	T=T <sub>B</sub> -T <sub>C</sub>	T=T <sub>D</sub>
SLO	0.029	0.073	0.014
SLD	0.036	0.091	0.019
SLV	0.068	0.183	0.048
SLC	0.080	0.222	0.059

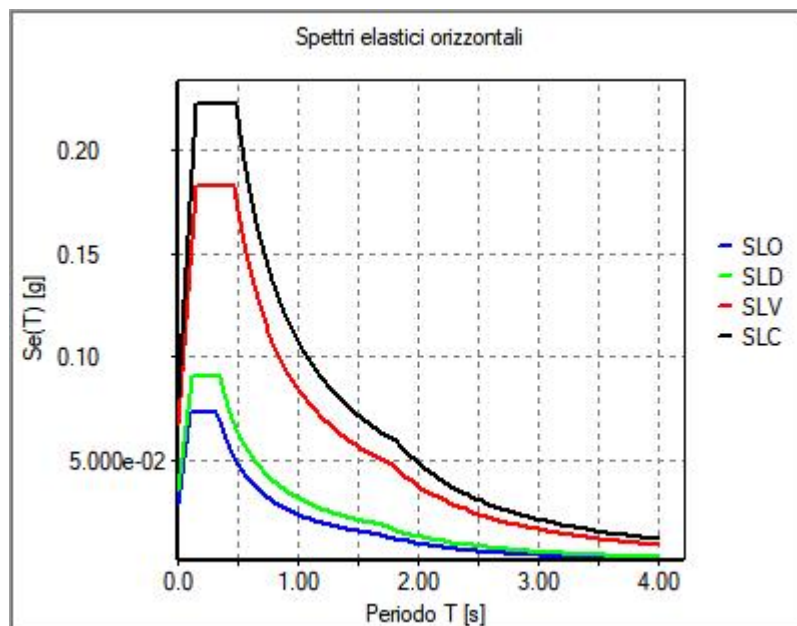
S(T) per sisma dir z-z

	T=0	T=T <sub>B</sub> -T <sub>C</sub>	T=T <sub>D</sub>
SLO	0.004	0.009	0.001
SLD	0.005	0.013	0.002
SLV	0.013	0.023	0.009
SLC	0.017	0.031	0.011

I tre valori notevoli dello spettro simbolicamente sono: <ag\*S> , <ag\*S\*eta\*F> e <ag\*S\*eta\*F\*T<sub>C</sub>/T<sub>D</sub>>

[eta pari a 1/q ove previsto]

Nel seguito si riportano sotto forma di grafici i valori degli spettri elastici in termini di accelerazione, corrispondenti agli stati limite considerati.



#### 5.4.1.3 Definizione dello spettro di progetto per SLO

Per gli stati limite di operatività lo spettro di progetto  $S_d(T)$  da utilizzare, sia per le componenti orizzontali sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR considerata.

#### 5.4.1.4 Definizione dello spettro di progetto per SLD, SLV e SLC

Qualora le verifiche agli stati limite di danno, di salvaguardia della vita e di prevenzione al collasso non vengano effettuate tramite l'uso di opportune storie temporali del moto del terreno ed analisi non lineari dinamiche al passo, ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tenga conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovrarresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di risposta progetto  $S_d(T)$  da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR considerata. Per valutare la domanda verrà utilizzato tale spettro, nel caso di analisi non lineare ponendo  $\eta = 1$ , nel caso di analisi lineare, statica o dinamica con le ordinate ridotte sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di comportamento definito nei paragrafi successivi.

Si assumerà comunque  $S_d(T) \geq 0,2 \text{ ag}$ .

## 5.5 Combinazioni delle condizioni di carico elementari

Per gli stati limite si adotteranno le combinazioni previste nel D.M. del 17.01.2018, essendo:

$G_1$	il valore caratteristico dei carichi permanenti strutturali;
$G_2$	il valore caratteristico dei carichi permanenti non strutturali;
$P$	il valore caratteristico della forza di precompressione;
$E$	il valore caratteristico dell'azione sismica;
$Q_{k1k}$	il valore caratteristico delle azioni variabili tra loro indipendenti;
$\gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$	valori dei coefficienti parziali di sicurezza
$\psi_{0i}$	coefficiente atto a definire i valori rari delle azioni variabili,
$\psi_{1i}$	coefficiente atto a definire i valori frequenti delle azioni variabili, assimilabili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
$\psi_{2i}$	coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni variabili, assimilabili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

### Stati limite ultimi in assenza di azioni sismiche

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU)

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

### Stati limite di esercizio in assenza di azioni sismiche

Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente (SLE), impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### Stati limite in presenza di azioni sismiche

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

### Stati limite in presenza di azioni eccezionali

Combinazione eccezionale impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Nella tabella seguente si riportano i valori dei coefficienti parziali:



Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	$\Psi_0$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_2$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Le verifiche agli stati limite devono essere eseguite per tutte le più gravose condizioni di carico che possono agire sulla struttura, valutando gli effetti delle combinazioni precedentemente definite.

Nelle verifiche agli stati limite ultimi si distinguono:

- lo stato limite di equilibrio come corpo rigido: EQU;
- lo stato limite di resistenza della struttura compresi gli elementi di fondazione: STR;
- lo stato limite di resistenza del terreno: GEO.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

La tabella soprastante fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi.

Per le verifiche nei confronti dello stato limite ultimo di equilibrio come corpo rigido (EQU) si utilizzano i coefficienti parziali  $\gamma_F$  riportati nella colonna EQU.

Per la progettazione di componenti strutturali che non coinvolgano azioni di tipo geotecnico, le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi strutturali (STR) si eseguono adottando i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1.

Le combinazioni delle condizioni elementari di carico utilizzate per la definizione degli scenari possibili allo SLU sono riportate nelle tabelle seguenti.

## 5.6 Schematizzazione dei casi di carico

E' possibile definire i casi di carico scegliendo fra le dodici tipologie elencate nella tabella seguente:

	Tipo CDC	Descrizione
1	Ggk	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
2	Gk	caso di carico con azioni permanenti
3	Qk	caso di carico con azioni variabili
4	Gsk	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
5	Qsk	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
6	Qnk	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
10	Edk	caso di carico sismico con analisi dinamica

I casi di carico utilizzati nella modellazione oggetto della presente relazione sono i seguenti:

TABELLA_CASI_DI_CARICO			
CDC	Tipo CDC	Sigla Id	Note
1	Gk	CDC=G1k (permanente generico) .....	
2	Qk	CDC=Qk (variabile generico) .....	
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
11	Qk	CDC=Qk (variabile generico) - feretri	
12	Qk	CDC=Qk (neve) .....	
13	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
14	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
15	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	



TABELLA_CASI_DI_CARICO			
CDC	Tipo CDC	Sigla Id	Note
16	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
17	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	

Legenda

Tipo CDC Indica il tipo di caso di carico

## 5.7 Definizione delle combinazioni

Le combinazioni previste per i diversi casi di carico (CDC) seguono le regole previste dalla Normativa vigente e sono destinate al controllo di sicurezza della struttura e alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

### **Combinazione fondamentale SLU**

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione caratteristica (rara) SLE**

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione frequente SLE**

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

### **Combinazione quasi permanente SLE**

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

**Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

**Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$A_d + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Neve a quota $\leq 1000$ m	0,50	0,20	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),

- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

### 5.7.1 Tipo di analisi effettuate

Tipo di analisi strutturale	
Analisi per carichi non sismici	SI
Sismica dinamica lineare	SI

### 5.7.2 Combinazioni e/o percorsi di carico

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLD	SI
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI

TABELLA_COMBINAZIONI				
Tipo CMB	Da	Da	A	A
-	Id	Nome	Id	Nome
SLU	1	Comb. SLU A1 1	120	Comb. SLU A1 120
SLE rara	121	Comb. SLE(rara) 121	180	Comb. SLE(rara) 180
SLE frequente	181	Comb. SLE(freq.) 181	208	Comb. SLE(freq.) 208
SLV	209	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 209	272	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 272
SLD	273	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 273	336	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 336

#### Legenda

Tipo CMB      Indica la categoria di combinazione

Si riportano di seguito, per completezza, le videate delle opzioni così come impostate nel programma:

--

[illegible][illegible]

