



Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino
Comune di
SUSA

F



**Finanziato
dall'Unione europea**

NextGenerationEU

Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Missione 2, Componente 4,

Investimento 2.2 "Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni. Piccole e medie opere"

**MIGLIORAMENTO SISMICO
DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA
DI VIA RE COZIO
CUPD89H18000110001**

Doc RTS ST

*PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO*

SCALA: -

DATA: **12/2023**

COM. AS2316

REV. _____

FILE: _____

**RELAZIONE TECNICO
SPECIALISTICA
STRUTTURE**

Progetto:



Studio Tecnico Associato

Arch. Vergnano - Ing. Camelliti - Arch. Di Gregorio - Arch. Arena - Arch. Matera

Corso Peschiera 136, 10138 Torino

C.F./P. IVA 10678860015

Tel 011 0361986 Fax 011 0361987 PEC studio.as32@legalmail.it

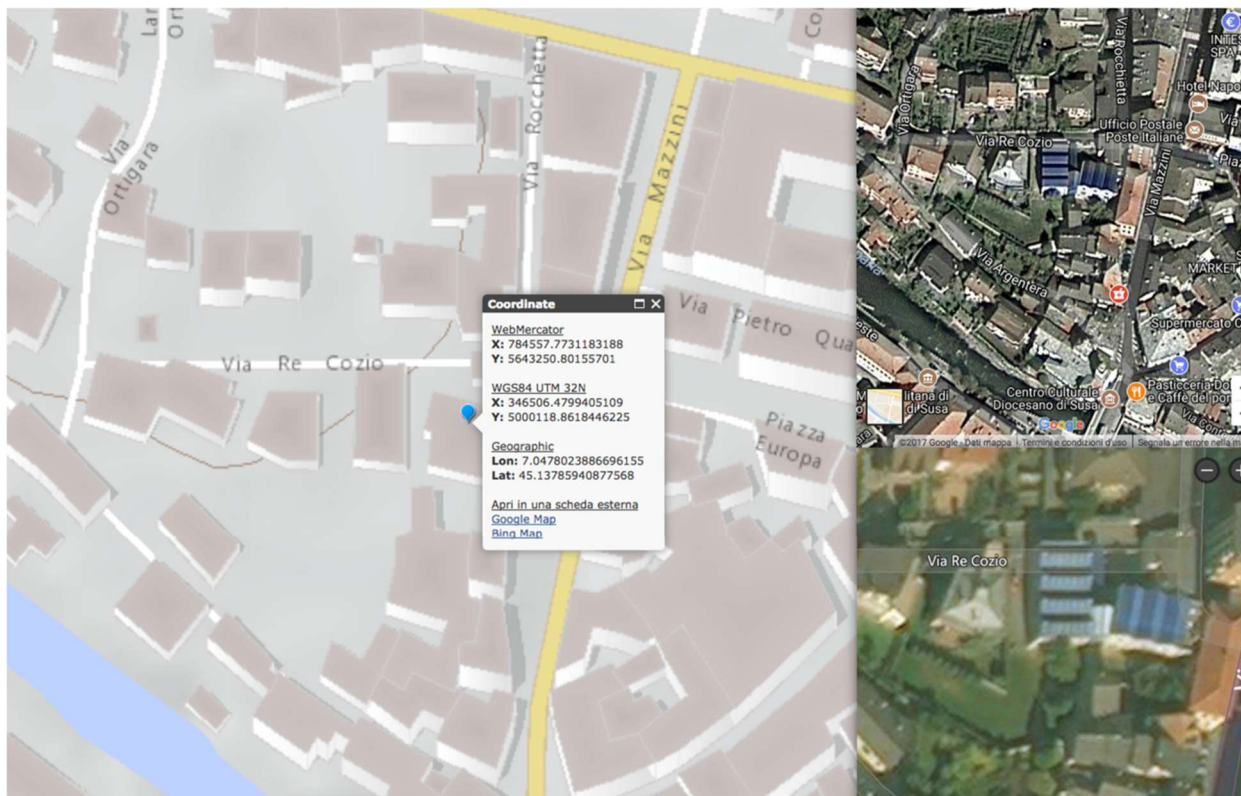
Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Maria Grazia De Michele**

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3. CONDIZIONI D'USO E LIVELLO DI SICUREZZA DELLA COSTRUZIONE ESISTENTE	4
4. LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA.....	5
5. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI	7
6. ANALISI DELLE AZIONI E DEI CARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA	7
7. ANALISI DEI CARICHI DERIVANTI DAGLI ORIZZONTAMENTI.....	13

1. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

L'edificio, di proprietà del Comune di Susa, ospita la scuola d'infanzia ed è situato nel territorio comunale di Susa (TO), all'interno del nucleo urbano.



L'edificio sviluppa in un'area pressoché pianeggiante, nell'area urbana della cittadina a una quota s.l.m. di circa 500 m, risulta isolato e pertanto non vi sono interazioni con le strutture limitrofe.

L'edificio si sviluppa per due piani fuori terra ed è composto da due unità strutturali: una di recente realizzazione con struttura in acciaio-calcestruzzo (non oggetto di intervento) e una costituita da un fabbricato in muratura ordinaria di mattoni realizzato a fine '800.

La struttura portante dell'edificio più è costituita da:

- elementi verticali (pilastri) ed orizzontali (travi) in acciaio;
- solai di calpestio latero cemento;
- struttura di copertura avente orditura in acciaio;
- solaio di sottotetto (su una delle due maniche) in latero cemento su travi in acciaio;
- muri di tamponamento con muratura a cassa vuota di blocchi in calcestruzzo a vista;
- tramezze divisorie in laterizio forato;

La forma del fabbricato è piuttosto irregolare in pianta, pur avendo una certa regolarità in elevazione.

L'edificio esistente è costituito da un manufatto in muratura ordinaria di laterizio pieno di spessore variabile con l'altezza di spessore da 60 a 55 cm e, a differenza dell'edificio di recente realizzazione, è presente un piano seminterrato.

I solai sono tutti di tipo orizzontale a tavelle e travetti in acciaio ad esclusione del solaio seminterrato che è costituito da volte in muratura. Non è stato possibile appurare la presenza (o meno) di cordoli di collegamento che, presumibilmente, non sono presenti ai vari piani.

La struttura di copertura è ad orditura in legno e tetto in tegole di laterizio.

La forma del fabbricato è rettangolare, con buona regolarità in pianta e in elevazione.

Tra l'edificio esistente e l'edificio recente è presente una separazione strutturale.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*
"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996"
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*
"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)"
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*
"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)"

Eurocodici

- *UNI EN 1992-1-1: 2005*
"Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".

- UNI EN 1992-1-2: 2005

“Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio”

3. CONDIZIONI D'USO E LIVELLO DI SICUREZZA DELLA COSTRUZIONE ESISTENTE

Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, può essere usata per lo scopo per la quale è stata progettata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è riportata nella seguente tabella:

TIPO DI COSTRUZIONE		VITA NOMINALE
1	Opere provvisorie, strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie e opere infrastrutturali normali	≥ 50
3	Grandi opere e opere infrastrutturali di importanza strategica	≥ 100

La vita nominale è stabilita, in accordo con il Committente, in funzione delle caratteristiche dell'opera e della destinazione d'uso della medesima.

Nel caso in esame si assumono i parametri in base alla destinazione d'uso del fabbricato:

Tipologia: Opera di tipo ordinaria

Vita nominale VN (anni) 50

Classi d'uso

Le costruzioni sono suddivise in classi d'uso con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso dovute agli effetti dell'azione sismica.

Classe I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
Classe II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n° 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C se appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.
-----------	---

Per la costruzione in esame si assume classe d'uso III

Periodo di riferimento dell'azione sismica

Le azioni sismiche vengono valutate in relazione al periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, con la seguente formula in funzione del coefficiente d'uso CU

$$VR = VN \times CU$$

Il valore del coefficiente d'uso CU è definito, al variare della classe d'uso, come di seguito

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Si ottiene pertanto:

$$VR = VN \times CU = 50 \times 1,5 = 75 \text{ anni}$$

Che corrisponde ad un tempo di ritorno agli stati limite considerati pari a:

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R		
Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	45
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	75
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	712
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	1462

4. LIVELLO DI CONOSCENZA E FATTORE DI CONFIDENZA

Il livello di conoscenza raggiunto per la struttura in esame a seguito delle analisi e delle valutazioni fino a qui descritte è:

LC1 – livello di conoscenza limitato

In funzione del livello di conoscenza raggiunto viene considerato un fattore correttivo delle capacità dei materiali in accordo alle prescrizioni del capitolo C8A.1 nella Circolare 617 del 2009 'Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni

FC: 1,35

5. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Le proprietà di progetto dei materiali sono state definite a partire dalle conoscenze ottenute dai documenti a disposizione, dalle prove sperimentali e dalle indagini in-situ effettuate.

Caratteristiche della muratura esistente

I valori utilizzati per il calcolo sono riportati nella tabella seguente:

Tipologia di muratura	f_m (N/cm ²)	τ_0 (N/cm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadriati	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500 800	24 32	3500 5600	875 1400	15
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400 600	30,0 40,0	3600 5400	1080 1620	12
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300 400	10,0 13,0	2700 3600	810 1080	11
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150 200	9,5 12,5	1200 1600	300 400	12
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300 440	18,0 24,0	2400 3520	600 880	14

6. ANALISI DELLE AZIONI E DEI CARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA

Nei paragrafi seguenti vengono illustrati i criteri seguiti per la determinazione delle azioni di progetto agenti nel fabbricato in esame valutate in accordo ai criteri espressi dalle normative vigenti.

Azione della neve

Per la valutazione dell'azione di progetto statica della neve si è seguito il paragrafo 3.4.1 del D.M. 17/01/2018.

●	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona III Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

$$q_s (\text{carico neve sulla copertura [N/mq]}) = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

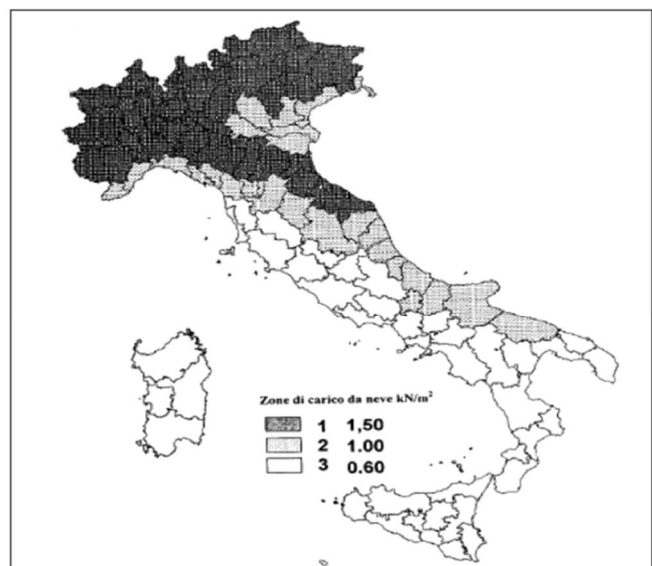
μ_i (coefficiente di forma)
 q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])
 C_E (coefficiente di esposizione)
 C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	505
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	2,06

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.

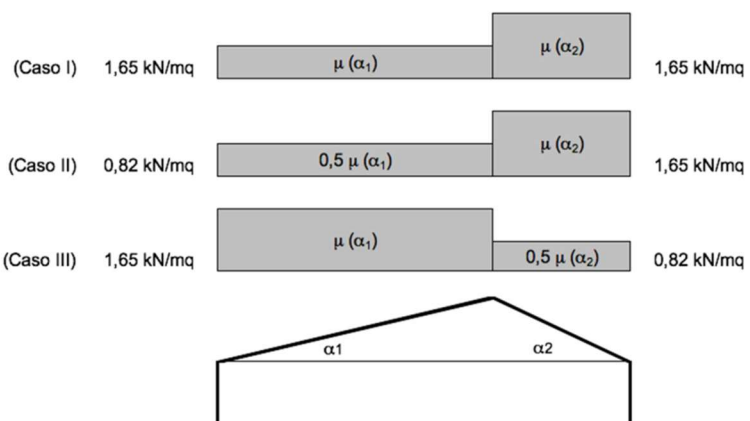


Coefficiente di forma (copertura a due falde)

α_1 (inclinazione falda [°])	30
α_2 (inclinazione falda [°])	30

$\mu (\alpha_1)$	0,8
------------------	-----

$\mu (\alpha_2)$	0,8
------------------	-----



$$q_{neve} = 1.65 \text{ kN/m}^2$$

Azione del vento

La valutazione della pressione del vento da applicare nelle verifiche statiche è stata effettuata in riferimento al paragrafo 3.3 del D.M. 17/01/2018

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	25	1000	0,01
a , (altitudine sul livello del mare [m])			505
TR (Tempo di ritorno)			75
$v_b = v_{b,0}$ per $a \geq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a - a_0)$ per $a_0 < a$, $s \leq 1500$ m			
Y_b (TR = 50 (m/s))			25,000
a_R (TR)			1,02346
v_b (TR) = $v_{b,aR}$ (m/s)			25,586

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b C_e C_p c_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
C_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)



Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

q_b [N/mq]	409,17
--------------	--------

Coefficiente di forma

È il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico) funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza e i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

Classe di rugosità del terreno

B) Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive

Categoria di esposizione

ZONE	1,2,3,4,5						
		costa	mare	500m	750m		
		2 km	10 km	30 km			
A	--	IV	IV	V	V	V	V
B	--	III	III	IV	IV	IV	IV
C	--	*	III	III	IV	IV	IV
D	I	II	II	II	III	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1

ZONE	6						
		costa	mare	500m			
		2 km	10 km	30 km			
A	--	III	IV	V	V	V	V
B	--	II	III	IV	IV	IV	IV
C	--	II	III	III	IV	IV	IV
D	I	I	II	II	III	III	III

ZONE	7,8						
		costa	mare	1,5 km	0,5 km		
A	--	--	IV				
B	--	--	IV				
C	--	--	III				
D	I	II	*				

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7

ZONE	9						
		costa	mare				
A	--	I					
B	--	I					
C	--	I					
D	I	I					

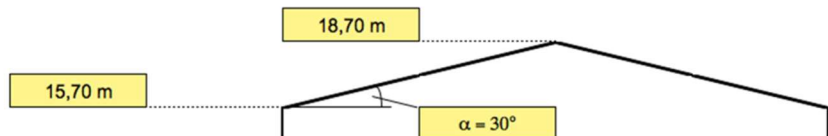
Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
1	B	505

Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
IV	0,22	0,3	8	1

$$c_e(z) = k_r^{-2} \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

z [m]	c_e
$z \leq 8$	1,634
$z = 15,7$	2,099
$z = 18,7$	2,227

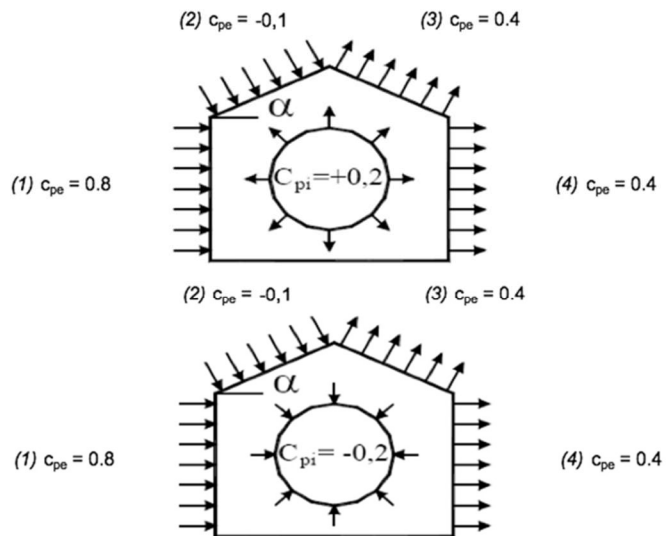


Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture non stagne

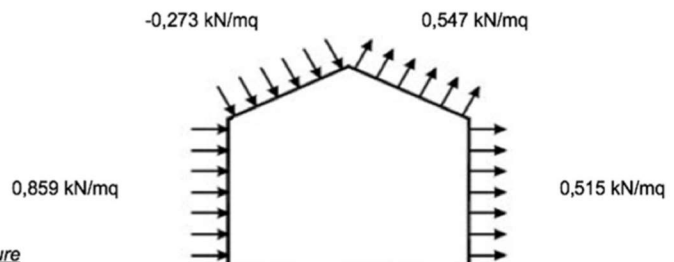
(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,60	0,515
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,30	-0,273
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,60	0,547
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,60	0,515

(1)	c_p	p [kN/mq]
	1,00	0,859
(2)	c_p	p [kN/mq]
	0,10	0,091
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,20	0,182
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,20	0,172



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0,859
(2)	-0,273
(3)	0,547
(4)	0,515



N.B. Se p (o c_{pe}) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

Azione del sisma

Caratteristiche geomorfologiche

Per quanto riguarda la caratterizzazione Geologica-Fisica del terreno su cui è fondato l'edificio in oggetto, si è fatto riferimento ai risultati delle indagini condotte.

Tale documento riporta come categoria di sottosuolo quella indicata nel D.M. 17/01/18 con la lettera B.

Zona | Suolo | Topografia | Fattore di struttura q | Dati progetto

☐ A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi

☒ B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa o terreni a grana fina molto consistenti

☐ C - Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati, o terreni a grana fine mediamente consistenti

☐ D - Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti

☐ E - Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m

Per la Tabella 3.2.IV (fig.seguente), si assume una categoria topografica T1. (come indicato dal D.M. 17/01/18 nella tabella seguente).

Coefficiente di amplificazione topografica

Tabella 2.2.VI - Valori massimi del coeff. di amplif. topografica

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Caratteristiche del sito

Comune: Susa

Provincia: TO

Longitudine: 7,06 °

Latitudine: 45,14 °

Categoria di sottosuolo: B

Amplificazione topografica: T1

	PVR	T _R	a _g	F ₀	T _C *
Stato Limite di Operatività	81 %	45,00	0,50	2,42	0,23
Stato Limite di Danno	63 %	75,00	0,64	2,43	0,23
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	712,00	1,53	2,48	0,27
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	1462,00	1,89	2,52	0,27

7.3 Parametri sismici

Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica S_T: 1

Fattore di utilizzazione dello spettro elastico η: 1

	S _S	S	C _C	T _B	T _C	T _D
Stato Limite di Operatività	1,20	1,20	1,48	0,11	0,33	1,80
Stato Limite di Danno	1,20	1,20	1,47	0,11	0,34	1,86
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,20	1,20	1,43	0,13	0,38	2,21
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,20	1,20	1,42	0,13	0,39	2,36

Componente verticale

	S _S	S	T _B	T _C	T _D	F _V
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,20	0,05	0,15	1,0	4,14

con S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica

S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica

F₀ fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale

F_V fattore di amplificazione spettrale massima

T_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]

T_B periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]

T_D periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

7. ANALISI DEI CARICHI DERIVANTI DAGLI ORIZZONTAMENTI

L'edificio presenta complessivamente tre orizzontamenti oltre alla copertura. Al piano interrato l'impalcato è costituito da volte a botte a piena luce (circa 8 m) ad esclusione della zonadi ingresso ove la luce è più modesta. Al piano primo e secondo i solai sono del tipo a travetti in acciaio e voltini in laterizio. L'orditura dei travetti segue la direzione del lato corto del fabbricato. Non si hanno informazioni sulla struttura di copertura che probabilmente è costituita da una orditura in legno.

Per quanto riguarda i carichi variabili e permanenti non strutturali riferiti agli elementi divisorii interni si è fatto riferimento alle tabelle contenute nel cap. 3 del D.M. 17/01/2018 e di seguito riportate.

In particolare per i solai di interpiano si è preso il valore relativo alla categoria C1 (scuole) in quanto il più realistico per la destinazione d'uso del fabbricato.

Per il sottotetto si è fatto riferimento alla categoria H1 (coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione).

Per le scale ed i ballatoi si è fatto riferimento alla categoria C2 (ambienti suscettibili di affollamento quali balconi, ballatoi, scale comuni ecc....).

Per il peso degli elementi divisorii interni, facendo riferimento alla tabella riportata nel DM 2018, si è proceduto a calcolare l'effettiva incidenza dei tamponamenti distribuendola opportunamente sull'area di influenza del solaio. A valle di tale considerazione è emerso che tale incidenza è riconducibile al carico distribuito riportato in seconda riga della tabella 3.1.3.1. riportata in seguito.

Tabella 3.1.II – Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	Ambienti ad uso residenziale. Sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi. (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento)	2,00	2,00	1,00
B	Uffici. Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	2,00 3,00	2,00 2,00	1,00 1,00
C	Ambienti suscettibili di affollamento Cat. C1 Ospedali, ristoranti, caffè, banche, scuole Cat. C2 Balconi, ballatoi e scale comuni, sale convegni, cinema, teatri, chiese, tribune con posti fissi Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli per il libero movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, stazioni ferroviarie, sale da ballo, palestre, tribune libere, edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune	3,00 4,00 5,00	2,00 4,00 5,00	1,00 2,00 3,00
D	Ambienti ad uso commerciale. Cat. D1 Negozi Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini, librerie...	4,00 5,00	4,00 5,00	2,00 2,00
E	Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale. Cat. E1 Biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri Cat. E2 Ambienti ad uso industriale, da valutarsi caso per caso	$\geq 6,00$ —	6,00 —	1,00* —
F-G	Rimesse e parcheggi. Cat. F Rimesse e parcheggi per il transito di automezzi di peso a pieno carico fino a 30 kN Cat. G Rimesse e parcheggi per transito di automezzi di peso a pieno carico superiore a 30 kN: da valutarsi caso per caso	2,50 —	2 x 10,00 —	1,00** —
H	Coperture e sottotetti Cat. H1 Coperture e sottotetti accessibili per sola manutenzione Cat. H2 Coperture praticabili Cat. H3 Coperture speciali (impianti, eliporti, altri) da valutarsi caso per caso	0,50 — —	1,20 — —	1,00 — —
* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati				
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso				

Carico dei divisori:

- per elementi divisori con $G_2 \leq 1,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,40 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $1,00 < G_2 \leq 2,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 0,80 \text{ kN/m}^2$;
- per elementi divisori con $2,00 < G_2 \leq 3,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,20 \text{ kN/m}^2$;
- ~~- per elementi divisori con $3,00 < G_2 \leq 4,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 1,60 \text{ kN/m}^2$;~~
- ~~- per elementi divisori con $4,00 < G_2 \leq 5,00 \text{ kN/m}$: $g_2 = 2,00 \text{ kN/m}^2$.~~

Carichi sugli impalcati

Per i solai di interpiano vengono in sintesi considerati i seguenti carichi:

Peso proprio:

Peso proprio del solaio a voltini $G_1 = 3.0 \text{ kN/m}^2$

Permanenti:

Massetto di allettamento: $G_2 = 2.4 \text{ kN/m}^2$

Pavimentazione: $G_2 = 0.4 \text{ kN/m}^2$

Intonaco estradossale: $G_2 = 0.2 \text{ kN/m}^2$

Elementi divisori uniformemente ripartiti: $G_2 = 1.6 \text{ kN/m}^2$

Variabili:

Scuole: $Q_v = 3.5 \text{ kN/m}^2$

Per i solai di copertura valgono i seguenti carichi:

Variabili:

Manutenzione: $Q_v = 0.5 \text{ kN/m}^2$

Neve: $Q_n = 1.65 \text{ kN/m}^2$