

Comune di SUSEGANA

OGGETTO

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE)

Opera pubblica in variante per intervento di demolizione e ricostruzione di un nuovo centro diurno per persone con disabilità (CEOD), opere esterne pertinenziali e nuovo parcheggio pubblico presso via Pasubio loc. Ponte della Priula, Comune di Susegana (TV).

Convenzione integrativa relativa ai rapporti conseguenti alla attuazione del Piano Urbanistico Attuativo denominato "IperLando", sottoscritta tra Lando S.p.a. e il Comune di Susegana

COMMITTENTE



Comune di Susegana

Piazza Martiri della Libertà, 11
31058, Susegana (TV)

GRUPPO DI
PROGETTAZIONE



d-recta srl

via Villa Liccer 14
31020 San Fior (TV) - Italia
t. 0438.1710037 - f. 0438.1710109
info@d-recta.it - www.d-recta.it



Evo Engineering srl

Corte di San Francesco, 4
31053 Pieve di Soligo (TV) - Italia
t. 0438.842379
info@evoing.it



Studio GEO 4

via Roma, 1
31012 Cappella Maggiore (TV) - Italia
tel. e fax +39 0438 580073 - www.stageo4.it
info@stageo4.it

PROGETTO E
COORDINAMENTO

Arch. Marco Pagani

DIRETTORE TECNICO

Arch. Dino De Zan

COLLABORATORI

Arch. Andrea Stocco
Arch. Annalisa Possamai
Dott.ssa Salima Sartayeva

PROGETTO IMPIANTI
ELETTRICI E MECCANICI

P.I. Mirco Bovo
ing. Massimo Nadal

RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Simone Barbieri
Geol. Filippo Torresan

ACUSTICA

Dott. Bruno Zorzi

PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Massimo Coan

COORDINATORE SICUREZZA

Arch. Lara Pagani

ELABORATO

STATO DI PROGETTO

EMISSIONE

Relazione tecnico-illustrativa di calcolo

scala

-

codice

DR2025001UAD000XI000

S04

rev	data	descrizione
00	03/10/2025	Prima emissione



Il presente documento è di proprietà di d-recta srl. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.

certificato norma UNI EN ISO 9001:2015 n. 17180-I
certificato norma UNI ISO 45001:2018 n. 17180-I

Comune di Susegana
Provincia di Treviso



RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA RELAZIONE DI CALCOLO

NTC 17 Gennaio 2018 – DPR380/2001

Oggetto: **OPERE STRUTTURALI
IN ZONA CLASSIFICATA SISMICA 2**

Committente: **COMUNE DI SUSEGANA**
P.zza Martiri della Libertà, 10
Susegana (Treviso)

Progetto: **Realizzazione di nuovo CEOD comunale**
Susegana - Foglio 40 mapp. 1033-1332

Il calcolatore **Arch. Massimo Coan**
Ordine degli Architetti di Treviso, n° 1202



Commessa: Comune di Susegana
Documento: 2025|000|SE|R|00001|1
Emissione: venerdì 3 ottobre 2025 10.58
File: RelazioneTecnica .doc
Pagine: 40 + Allegati

Copyright STA GEO4 architettura/Ingegneria - Cappella Maggiore (Treviso) Settembre 2025[©]

Sommario:

1.RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA	5
1.1. DESCRIZIONE DEL COMPLESSO	5
1.1.1. <i>Fondazioni</i>	19
1.1.2. <i>Strutture in elevazione</i>	19
1.1.3. <i>Tamponamento</i>	19
1.1.4. <i>Solaio di copertura</i>	19
1.1.5. <i>Condutture</i>	19
2.RELAZIONE SUI MATERIALI DA IMPIEGARSI NELLA COSTRUZIONE.....	20
2.1. CEMENTO.....	20
2.2. CALCESTRUZZO PER OPERE IN CEMENTO ARMATO.....	20
2.3. SABBIA E GHIAIA.....	20
2.4. ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO.....	20
2.5. LEGNO.....	20
2.6. LATERIZI.....	20
2.7. RESINE EPOSSIDICHE.....	21
3.RELAZIONE GEOTECNICA.....	21
3.1. UBICAZIONE E TIPO DI EDIFICIO.....	21
3.1.1. <i>Studi geologici</i>	21
3.2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TERRENO.....	21
3.2.1. <i>Morfologia</i>	21
3.2.2. <i>Litologia</i>	22
3.2.3. <i>idrogeologia</i>	22
3.2.4. <i>Fondazioni</i>	23
3.2.5. <i>Angolo di attrito</i>	23
3.2.6. <i>Coefficiente di Winkler</i>	23
3.2.7. <i>Categoria del sottosuolo e categoria topografica</i>	23
3.3. TENSIONE SUL TERRENO.....	23
3.4. CALCOLO DEI CEDIMENTI E DECORSO NEL TEMPO.....	26
3.5. STUDIO DELLE MODALITÀ ESECUTIVE E PRESCRIZIONI TECNICHE.....	26
3.6. CONTROLLI IN CORSO D'OPERA ED IN ESERCIZIO.....	26
4.RELAZIONE DI CALCOLO.....	26
4.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI:.....	26
4.2. ANALISI DEI CARICHI.....	28
4.2.1. <i>C1-Solaio di copertura in Predalles</i>	28
4.2.2. <i>C2-Solaio di copertura Legno</i>	28
4.2.3. <i>Muratura di tamponamento</i>	29
4.2.4. <i>Conglomerato cementizio armato</i>	29
4.2.5. <i>Cornicione di finitura</i>	29
4.2.6. <i>Carico da Neve</i>	29
4.2.6.1 <i>Neve sporgente dall'estremità di una copertura</i>	32
4.2.7. <i>Pressione del Vento</i>	32
Nel calcolo strutturale allegato si omettono le azioni dovute al vento considerato che esse risultano, per edifici bassi e con modeste superfici esposte, inferiori alle azioni orizzontali dovute al sisma.....	34
4.3. VERIFICA DELLE STRUTTURE - TABULATI DI CALCOLO IN ALLEGATO.....	37

Indice delle figure:

<i>Figura 1: Dati di input del modello di calcolo</i>	7
<i>Figura 2: dati input definizione dei carichi</i>	17
<i>Figura 3 – modello della struttura</i>	37
<i>Figura 4 – pressioni massime</i>	38
<i>Figura 5 – pressioni minime</i>	38
<i>Figura 6 – spostamenti in SLV1 lineare dinamica</i>	38
<i>Figura 7 – spostamenti in SLerara1 lineare dinamica</i>	39
<i>Figura 8 – spostamenti in SLU1 lineare dinamica</i>	39
<i>Figura 9 – spostamenti in SLD1 lineare dinamica</i>	39
<i>Figura 10 – modello di calcolo</i>	40

1. RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

1.1. Descrizione del complesso

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un CEOD in Comune di Susegana; **I calcoli e le verifiche sismiche sono stati eseguiti ai sensi delle N.T.C. del 17 Gennaio 2018.**

Il calcolo delle sezioni resistenti è eseguito seguendo i dettami della Scienza e Tecnica delle Costruzioni basandosi sulle ipotesi di elasticità lineare dei materiali e sull'ipotesi di conservazione delle sezioni piane. Le verifiche delle azioni sismiche e non sismiche sono state eseguite utilizzando la metodologia consentite dalla norma, in analisi dinamica modale con lo scopo di ricavare gli indicatori di rischio dei singoli elementi strutturali. Si è considerato il comportamento della struttura **non dissipativo**, pertanto prendendo in esame la resistenza degli elementi portanti esclusivamente in campo elastico. I dati di input e le verifiche dell'opera sono riferite ai seguenti parametri principali:

Classe d'uso III (costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi);

Vita Nominale 50 anni;

Coefficiente C_u 1,5

$V_r = V_n \cdot C_u = 75$

Categoria di Sottosuolo "B";

Categoria topografica T1.

L'edificio si colloca nel settore meridionale del Comune di Susegana, in via Mercatelli.

Il nuovo edificio ha pianta ad un livello fuori terra iscritta in un rettangolo regolare avente dimensioni massime di ml 29,50x19,00. La copertura è in parte piana e in parte a falde a capanna in serie. L'altezza del fabbricato misurata dal pavimento finito, all'intradosso del solaio grezzo di copertura, nella parte piana è di 300 cm e di cm 520 all'intradosso dei colmi per le porzioni di copertura a falde. Le strutture portanti verticali sono costituite da un sistema di setti di spessore 25 cm posti perimetralmente e in asse rispetto al lato corto del fabbricato, portanti i solai di copertura orizzontali e inclinati, oltre a tre pilastri in corrispondenza delle travi lamellari sui compluvi delle falde.

Ai setti è demandata la totalità della funzione portante, sia per quanto attiene i carichi permanenti e variabili statici, che per quanto riguarda le sollecitazioni indotte in fase sismica (99,7%) .

Il solaio di copertura piano è Il solaio di copertura è un solaio tralicciato del tipo predalles (4+24+5 cm) cappa in cls e rete elettrosaldata di ripartizione dei carichi. Il solaio è ancorato alle strutture portanti verticali mediante forchette e barre orizzontali/verticali di ripresa. E' dimensionato tenendo conto dei carichi permanenti e variabili previsti per la destinazione d'uso. Oltre al peso proprio del solaio (425 Kg/mq) sono stati considerati il sovraccarico permanente del pacchetto di copertura (manto di copertura in guaine+isolante+massetto di protezione+controsoffitti in cartongesso+ impianti per un totale tot.300 Kg/mq .

La copertura a falde a capanna è in legno, realizzata mediante due travi lamellari di dimensioni cm 22x72 poste nei compluvi di due falde, a sostegno dell'impalcato secondario in pannelli Xlam. Il manto di copertura soprastante è costituito da isolamento sp.20 cm, guaina e lamiera graffata.

Su un lato del fabbricato, sopra la vetrata della palestra, è ancorata una pensilina a sbalzo di dimensioni cm 530x150, in soletta piena in c.a. . E' solidamente ancorata al setto mediante forchette di ripresa annegate nel getto.

Per quanto riguarda il piano fondazionale, valutata la perizia geologica, si è optato per una platea rigida di spessore 35 cm.

Il piano fondazionale, considerata l'altezza dell'edificio e le sollecitazioni moderate, è perfettamente in grado di assorbire i carichi derivanti dalla struttura fuori terra e trasferirli al terreno ripartendo le pressioni sul terreno all'interno di valori accettabili.

I setti e i pilastri in c.a. saranno incastrati alla piastra di base mediante opportuna armatura di ripresa del getto.

Il carico unitario massimo trasmesso al terreno dalle fondazioni, è all'interno dei limiti a rottura, ipotizzati.

I cedimenti differenziali sono contenuti e compatibili col tipo di struttura.

Il carico variabile della neve, considerato secondo le NTC 17/01/2018, è 120 daN/mq² applicato sul solaio piano e 180 DaN/mq² sulle falde contigue per tener conto dell'accumulo negli impluvi.

Di seguito si evidenziano i dati di INPUT inseriti nel programma di calcolo (Sismicad 12.23) per la realizzazione del modello strutturale agli elementi finiti.

Figura 1: *Dati di input del modello di calcolo*

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

Vn Default (50)

Classe d'uso III

Località: Treviso, Susegana, Priula-colfosco
 Latitudine ED50 45,8259° (45° 49' 33")
 Longitudine ED50 12,2472° (12° 14' 50")
 Altitudine s.l.m. 71,19 m

Vr Default (75)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	45	Default (0,0669)	Default (2,459)	Default (0,251)
SLD	Default (63)	75	Default (0,088)	Default (2,447)	Default (0,263)
SLV	Default (10)	712	Default (0,2446)	Default (2,425)	Default (0,332)
SLC	Default (5)	1462	Default (0,3281)	Default (2,419)	Default (0,352)

Adeguamento edificio esistente

Percentuale di adeguamento (%) 100

Parametro percentuale di adeguamento Tr

Calcola I.R. per elementi nuovi ☐

Esegui verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7 ☒

La struttura non viene classificata come "esistente" (vedi § 8) essendo presenti solo elementi strutturali con materiali aventi Livello di conoscenza = Nuovo.

Classe d'uso come definite nel § 2.4.2.

OK Annulla

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Classe di duttilità Non dissipativa

Regolarità in pianta

Regolarità in elevazione

☒ Edificio C.A.

Tipologia C.A. Strutture a pareti accoppiate $q_0=3.0 \cdot \alpha_u / \alpha_1$

α_u / α_1 C.A. Strutture a pareti accoppiate o miste equivalenti a par

Kw 0.5

☐ Edificio acciaio

Tipologia acciaio a) Strutture intelaiate $q_0=4.0$

α_u / α_1 acciaio

☐ Edificio muratura

Tipologia muratura Costruzioni di muratura ordinaria $q_0=1.75 \cdot \alpha_u / \alpha_1$

☐ Edificio legno

Tipologia legno Strutture isostatiche in genere, compresi portali isostat

OK Annulla

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Tipo di analisi Lineare dinamica

Rotazione del sisma deg 0

Quota dello '0' sismico cm 0

Considera sisma Z Solo se $A_g \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1

Smorzamento viscoso (%) % Default (5)

Limite spostamenti interpiano SLD Default (0.005)

Fattore di comportamento per sisma SLD X Default (1)

Fattore di comportamento per sisma SLD Y Default (1)

Fattore di comportamento per sisma SLD Z Default (1)

Fattore di comportamento per sisma SLV X Default (1)

Fattore di comportamento per sisma SLV Y Default (1)

Fattore di comportamento per sisma SLV Z Default (1)

Stato limite sismico analizzato in caso di isolatori a pendolo SLV

Parametri per combinazioni di default

Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default Default (1)

Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default Default (1)

Ometti G2 per combinazioni di default ☐

Fattore di comportamento per sisma SLD X. Il valore è adimensionale.

OK Annulla

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Categoria del suolo B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto ad

SLO

Ss orizzontale SLO Default (1.2)

Tb orizzontale SLO s Default (0.117)

Tc orizzontale SLO s Default (0.351)

Td orizzontale SLO s Default (1.813)

SLD

Ss orizzontale SLD Default (1.2)

Tb orizzontale SLD s Default (0.122)

Tc orizzontale SLD s Default (0.367)

Td orizzontale SLD s Default (1.883)

SLV

Ss orizzontale SLV Default (1.2)

Tb orizzontale SLV s Default (0.148)

Tc orizzontale SLV s Default (0.444)

Td orizzontale SLV s Default (2.426)

SLC

Ss orizzontale SLC Default (1.129)

Tb orizzontale SLC s Default (0.155)

Tc orizzontale SLC s Default (0.464)

Td orizzontale SLC s Default (2.717)

Verticale

Ss verticale Default (1)

Tb verticale s Default (0.05)

Tc verticale s Default (0.15)

Td verticale s Default (1)

Categoria topografica T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione

St Default (1)

OK Annulla

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio

Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili ☒

Direzione eccentricità Nessuna

Livello o falda	Eccentricità X (per sisma Y)	Eccentricità Y (per sisma X)
Fondazione	Default (151,5)	Default (99)
Piano 1	Default (147,5)	Default (92,5)
Falda 1	Default (0)	Default (0)
Falda 2	Default (0)	Default (0)
Falda 3	Default (0)	Default (0)
Falda 4	Default (0)	Default (0)
Falda 5	Default (0)	Default (0)
Falda 6	Default (0)	Default (0)
Falda 7	Default (0)	Default (0)
Falda 8	Default (0)	Default (0)

OK Annulla

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

Accelerogrammi Verifiche geotecniche Vento Neve C.A. Acciaio Legno Lega di alluminio
Generali Tipologia Analisi Suolo Torsione accidentale Analisi elastica Spettri Statica non lineare (pushover)

Altezza costruzione	Default (605.5)
C1	Default (0.05)
T1,x	Da analisi modale (0.04493)
T1,y	Da analisi modale (0.05404)
T1,z	Da definire
λ SLO,x	Default (Non disponibile)
λ SLO,y	Default (Non disponibile)
λ SLD,x	Default (1)
λ SLD,y	Default (1)
λ SLV,x	Default (1)
λ SLV,y	Default (1)
λ z	Default (Non disponibile)

Altezza H della costruzione (D.M. 17-01-18 § 7.8.1.5.2; Circolare 7 21-01-19 § C7.3.3.2, [C7.3.2]); default pari alla differenza tra quota massima e quota 0 sismico dichiarata nelle preferenze.

OK Annulla

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

Generali | Tipologia | Analisi | Suolo | Torsione accidentale | Analisi elastica | Spettri | Statica non lineare (pushover)
Accelerogrammi | Verifiche geotecniche | Vento | Neve | C.A. | Acciaio | Legno | Lega di alluminio

Zona

☒ Zona valutata automaticamente in base alla località

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

Rugosità A Aree urbane in cui almeno

Vb cm/s Default (2500)

Tr Default (50)

Ct Default (1)

qr daN/cm^2 0.00391

Quota piano campagna cm 0

Categoria esposizione

mare costa

2 Km 10 Km 30 Km

IV IV V V V

500 m 750 m

Andamento di C_e con l'altezza sul suolo

2750
2500
2250
2000
1750
1500
1250
1000
750
500
250

0.5 1 1.5 2 2.5

C_e

Categoria di esposizione secondo fig. 3.3.2.

OK Annulla

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

Generali | Tipologia | Analisi | Suolo | Torsione accidentale | Analisi elastica | Spettri | Statica non lineare (pushover)
Accelerogrammi | Verifiche geotecniche | Vento | Neve | C.A. | Acciaio | Legno | Lega di alluminio

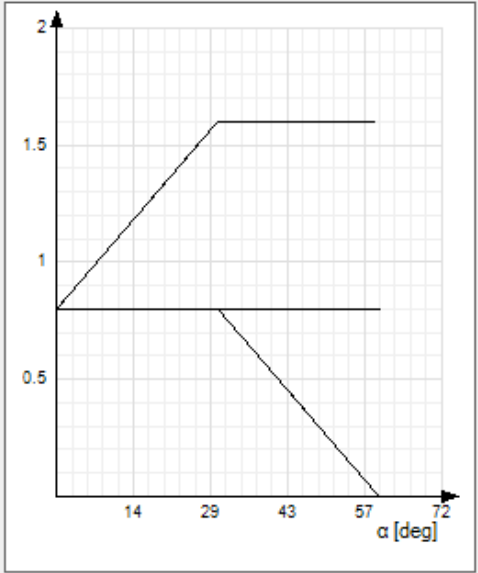
Zona

☒ Zona valutata automaticamente in base alla località

Zona I - Mediterranea



Coefficienti di forma per il carico neve



Classe topografica

Ce

Ct

Tr

qsk

Carichi da neve

Normale Aree in cui non è presente u

Default (1)

Default (1)

Default (50)

daN/cm² Default (0.015)

Dettagli...

OK Annulla

Carichi da neve

	Descrizione	Dati	
► 1	Copertura a due falde (o più) § C3.4.3.3 Circolare 7 21-01-19	$\alpha_1 = 35.00$; $\alpha_2 = 30$; $\alpha_3 = 35$; $\alpha_4 = 30.00$	Nuovo Elimina

Dettagli del carico 1 'Copertura a due falde (o più) § C3.4.3.3 Circolare 7 21-01-19'

$\mu_{2,(i)} = 0.8$
 $\mu_{4,(i)} = 0.8$

$\mu_{1,(i)} = 0.667$
 $q_{2,(i)} = 0.012$
 $\mu_{3,(i)} = 0.667$
 $q_{4,(i)} = 0.012$

$q_{1,(i)} = 0.01$
 $q_{3,(i)} = 0.01$

$\mu_{comp,(ii)} = 1.6$
 $q_{comp,(ii)} = 0.024$

$\mu_{1,(ii)} = 0.667$
 $\mu_{4,(ii)} = 0.8$

$q_{1,(ii)} = 0.01$
 $q_{4,(ii)} = 0.012$

$\alpha_1 = 35.00$
 $\alpha_2 = 30$
 $\alpha_3 = 35$
 $\alpha_4 = 30.00$

OK

Annulla

Preferenze

Generali

Suolo

Carichi di superficie

FEM

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base

☐

Fondazioni bloccate orizzontalmente

☒

Considera peso sismico delle fondazioni

☐

Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico

☐

Fondazioni superficiali

Pali

Cedimenti superficiali

Cedimenti pali

Spinta pareti

Liquefazione

Modellazione

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)

daN/cm³

5

Rapporto coefficiente di sottofondo orizzontale/verticale

0.5

Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)

daN/cm²

10

Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)

daN/cm²

0.001

Metodo di calcolo della K verticale

Vesic

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite

Vesic

Trasla sollecitazioni FEM sul piano di posa

☒

Calcola inclinazione carico secondo EC7

☐

Calcola carico limite su impronta non parzializzata

☐

Coefficiente di riduzione della a Max attesa

1

Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento

☒

Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)

Ghiaia

Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali

daN/cm²

4.5

Predefiniti

cm,daN,deg,°C,s

OK

Annulla

Applica

Figura 2: dati input definizione dei carichi

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Termici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Descrizione	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
► 1	Pesi strutturali	Permanente				
2	Permanenti portati	Permanente				
3	Neve	Breve	0,5	0,2	0	
4	Variabile B	Media	0,7	0,5	0,3	
5	ΔT	Media	0,6	0,5	0	☐
6	Sisma X SLV					
7	Sisma Y SLV					
8	Sisma Z SLV					
9	Eccentricità Y per sisma X SLV					
10	Eccentricità X per sisma Y SLV					
11	Sisma X SLD					
12	Sisma Y SLD					
13	Sisma Z SLD					
14	Eccentricità Y per sisma X SLD					
15	Eccentricità X per sisma Y SLD					
16	Terreno sisma X SLV					

Nuovo ▼
Elimina

m,daN,deg,°C,s OK Annulla Applica

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Termici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Descrizione	Colore	Pesi strutturali	Permanenti portati	Neve	Variabile B
► 1	copertura in predalles 4+24+5					
Valore			425	280	120	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Verticale
2	carico su platea					
Valore			0	250	0	200
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Verticale
3	copertura Xlam					
Valore			0	50	180	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale in proiezione	Verticale
4	carico su soletta a sbalzo					
Valore			0	20	120	0
Tipo valore			Verticale	Verticale	Verticale	Verticale

Nuovo ▼
Elimina

m,daN,deg,°C,s OK Annulla Applica

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Temici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

	Pesi strutturali (1)	Permanenti portati (2)	Neve (3)	Variabile B (4)	ΔT (5)	Sisma X SLV (6)	Sisma Y SLV (7)	Sisma Z SLV (8)	Eccentricità Y per sisma X SLV (9)	Eccentricità X per sisma Y SLV (10)
Pesi strutturali (1)		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Permanenti portati (2)	Standard		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Neve (3)	Standard	Standard		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Variabile B (4)	Standard	Standard	Standard		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
ΔT (5)	Standard	Standard	Standard	Standard		Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
Sisma X SLV (6)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Sisma Y SLV (7)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Sisma Z SLV (8)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Eccentricità Y per sisma X SLV (9)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Eccentricità X per sisma Y SLV (10)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Sisma X SLD (11)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Sisma Y SLD (12)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Sisma Z SLD (13)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Eccentricità Y per sisma X SLD (14)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					
Eccentricità X per sisma Y SLD (15)	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard					

m,daN,deg,°C,s

Definizioni dei carichi

Condizioni Concentrati Lineari Superficiali Temici Potenziali Combinabilità per default Combinazioni

Famiglia "SLU"

	Descrizione	Pesi strutturali	Permanenti portati	Neve	Variabile B	ΔT
1	1	1	0,8	0	0	0
2	2	1	0,8	0	1,5	0
3	3	1	0,8	0,75	1,5	0
4	4	1	0,8	1,5	0	0
5	5	1	0,8	1,5	1,05	0
6	6	1	1,5	0	0	0
7	7	1	1,5	0	1,5	0
8	8	1	1,5	0,75	1,5	0
9	9	1	1,5	1,5	0	0
10	10	1	1,5	1,5	1,05	0
11	11	1,3	0,8	0	0	0
12	12	1,3	0,8	0	1,5	0
13	13	1,3	0,8	0,75	1,5	0
14	14	1,3	0,8	1,5	0	0
15	15	1,3	0,8	1,5	1,05	0
16	16	1,3	1,5	0	0	0
17	17	1,3	1,5	0	1,5	0
18	18	1,3	1,5	0,75	1,5	0
19	19	1,3	1,5	1,5	0	0
20	20	1,3	1,5	1,5	1,05	0

m,daN,deg,°C,s

- ✓ **Piani:** uno fuori terra;
- ✓ **Dimensioni massime:**
 - o 29.50x19.10 ml
- ✓ **Altezze:**
 - o Dalla quota P.F. all'intradosso della copertura piana 300 cm; dalla quota P.F. all'intradosso del colmo delle coperture a falde 520 cm.
- ✓ **Coperture:** soletta piana e a falde.

1.1.1. Fondazioni.

- **Tipologia:** platea sp. 35 cm
- **Quote di posa:** -100 cm dal p.c. medio;
- **Materiale:** conglomerato cementizio armato di classe C25/30 XC2;
- **Carico limite di rottura del terreno:** 4.50 daN/cm².

1.1.2. Strutture in elevazione.

- **Tipologia:** setti
- **Materiale:** conglomerato cementizio armato di classe C25/30 XC1;
- **Sezioni:** Spessore 25 cm .

1.1.3. Tamponamento.

- **Tamponamento perimetrale:** setti in c.a. con cappotto interno;

1.1.4. Solaio di copertura.

- **Tipologia:** solaio tralicciato piano tipo Predalles a falde;
- **Struttura:** solaio tralicciato con lastra in c.a. prefabbricata e cappa in cls in opera; legno LL e Xlam.
- **Sezioni:** spessore 4+24+5 cm
- **Materiale:** C25/30 XC1.

1.1.5. Condutture.

Le condutture e canne di qualsiasi genere sono predisposte in modo tale da essere isolate dalle strutture resistenti dell'edificio e secondo le norme di legge.

2. RELAZIONE SUI MATERIALI DA IMPIEGARSI NELLA COSTRUZIONE.

2.1. Cemento.

- Tipo Portland 325 - 425;
- con 250 kg/m³ di impasto per classe C20/25;
- con 300-350 kg/m³ di impasto per classe C25/30;
- con 350-400 kg/m³ di impasto per classe C28/35;

2.2. Calcestruzzo per opere in cemento armato.

- Classe C25/30 per le opere interrate
- Classe C28/35 daN/cm² per telai e solai
- Cemento: tipo Portland 325 - 425;
- Sabbia lavata: 0.35 mc/mc cls
- Ghiaietto lavato: 0.15 mc/mc cls
- Ghiaia vagliata: 0.75 mc/mc cls
- Acqua per avere un impasto a consistenza fluida.
- Classe di esposizione del calcestruzzo XC1-XC2 per le tutte strutture come indicato in UNI-ENV 206 e classe di consistenza S3-S4 come da UNI 9858.

2.3. Sabbia e ghiaia.

Lavate e vagliate, con granulometria secondo le prescrizioni del R.I. ed acqua sufficiente per avere impasto di tipo plastico.

2.4. Acciaio per cemento armato.

Ad aderenza migliorata B450C controllato in stabilimento, per travi, pilastri, setti, solai .

2.5. Legno.

2.6. Laterizi.

Secondo le prescrizioni NTC 17/01/2018.

2.7. Resine epossidiche.

Resina epossidica bicomponente tipo HILTI RE500.

Per l'impiego dei materiali e dei leganti idraulici per le opere in calcestruzzo semplice ed armato il Sottoscritto Progettista fa riferimento a quanto disposto dalle norme vigenti al momento dell'effettuazione dei lavori, che si ritengono previsti in conformità alle disposizioni in materia antisismica per le zone sismiche 2 di cui alla legge in oggetto.

3. RELAZIONE GEOTECNICA.

3.1. Ubicazione e tipo di edificio.

Il sito dell'intervento in oggetto si trova nel territorio del Comune di Susegana, in area pianeggiante, nei pressi di Via Pasubio – Via Munizioni – Via Mercatelli, in Provincia di Treviso, a poca distanza dalla direttrice stradale Pontebbana .

3.1.1. Studi geologici.

L'esame delle caratteristiche geotecniche del terreno sul quale poggia il piano di fondazione, è avvenuto sulla base di sondaggi puntuali effettuati sul lotto in esame, e conseguente relazione geologica allegata al progetto strutturale e architettonico a firma del dott. Geologo Filippo Torresan.

3.2. Caratterizzazione geotecnica del terreno

3.2.1. Morfologia.

Il lotto si colloca a sud dei rilievi collinari del Trevigiano e ad est del rilievo collinare del Montello. Le quote del piano campagna si attestano su valori di circa 71 m s.l.m.

Per quanto concerne la rete idrica superficiale, l'elemento principale è rappresentato dal Fiume Piave il quale scorre a circa 200 m in direzione ovest-sudovest. A nord si identifica il corso secondario denominato Canale Piavesella.

Il sito oggetto del presente studio si colloca a sud dei rilievi collinari del Trevigiano, in corrispondenza del settore dell'alta pianura Veneta. Nello specifico le aree di indagine si inseriscono nel settore apicale del conoide deposizionale del Fiume Piave in

corrispondenza del *megafan di Nervesa* in contatto con i *conoidi dei fiumi Monticano, Cervada e Meschio*, e degli *scaricatori glaciali di Vittorio Veneto*.

In questo settore il conoide del Piave presenta una superficie che evidenzia una limitata inclinazione verso S, SSW e SSE e con pendenze della superficie topografica modeste, in genere tra 0,4 e 0,7 %, arrivando al massimo al 2%.

3.2.2. Litologia.

Per quanto concerne l'assetto geologico locale, come indicato, il settore di pianura in cui si inserisce l'ambito oggetto di valutazione, è il risultato dell'accumulo in tempi geologicamente recenti di materiali di origine glaciale e fluvioglaciale ad opera delle acque correnti. I materiali depositi sono generalmente grossolani e costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli con variabile frazione sabbiosa; solo localmente ed in superficie compaiono limitati spessori di termini più fini.

L'esecuzione delle Prove Penetrometriche Dinamiche Superpesanti (DPSH), e la successiva elaborazione dei dati registrati, ha permesso di ricostruire l'assetto geolitologico caratterizzante il sito in esame all'interno dell'intervallo di profondità investigate.

Superficialmente sottostante un livello superficiale costituito da terreno vegetale/riporto, si rileva un orizzonte di ghiaia argillosa localmente sostituito da uno strato di argilla sabbiosa. Dalla profondità di circa 0,60 – 1,80 m si intercetta un orizzonte di ghiaia sabbiosa che passa a ghiaia alla profondità di circa 1,40 – 2,20 m da p.c. con conseguente raggiungimento del rifiuto strumentale.

3.2.3. idrogeologia.

Analizzando la Carta idrogeologica del PAT del Comune di Susegana si definisce che il sito in esame si colloca in un contesto di area con falda freatica posta a profondità maggiori di 10 m dal p.c. Essa si colloca ad una quota assoluta di circa 50 m s.l.m. Inoltre, la Carta freatimetrica provinciale – deflussi di magra – rilievi freatimetrici Marzo 2002 (Mazzola, 2002) definisce che l'area di indagine si colloca in un contesto con falda freatica posta ad una quota compresa tra 58 e 60 m s.l.m..

Considerando una quota del piano campagna pari a circa 71 m s.l.m., la soggiacenza della falda freatica è compresa tra 11 e 13 metri da p.c..

3.2.4. Fondazioni.

- **Tipo:** a platea
- **Spessore:** 35 cm.

3.2.5. Angolo di attrito.

Dall'analisi dello strato di terreno costituente il piano di posa dell'edificio e sulla scorta di quanto reperito in bibliografia l'angolo di attrito ϕ è fissato pari a **33°**.

3.2.6. Coefficiente di Winkler.

Dall'analisi del materiale incoerente prelevato nei sondaggi e sulla scorta di quanto reperito in bibliografia il coefficiente di compressibilità **k** viene assunto pari a **5 kg/cm³**.

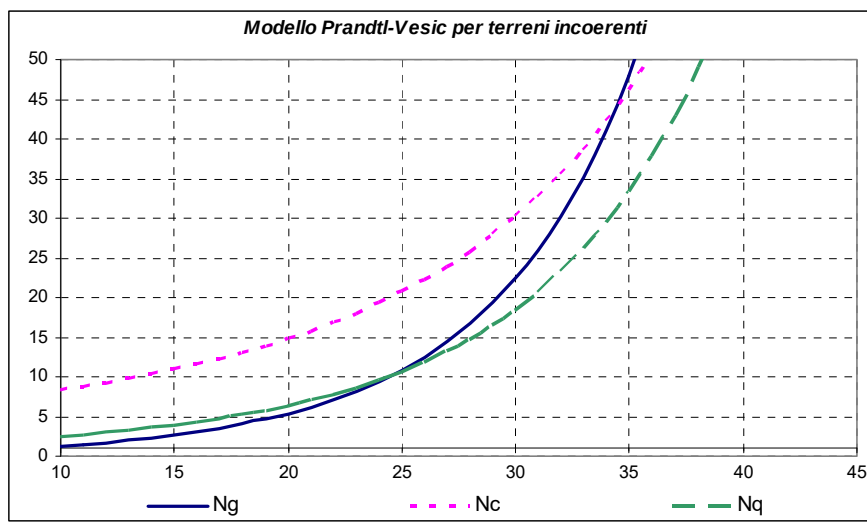
3.2.7. Categoria del sottosuolo e categoria topografica.

Il Comune in esame è classificato sismico (**zona 2**); sulla base della classificazione dei terreni introdotta dalle NTC/2018, considerate le caratteristiche del terreno in esame, il sottosuolo in esame viene classificato come "B" nella quale sono inclusi *"depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti"* con spessori superiori a 30 mt, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità a da un valore di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Le caratteristiche della superficie topografica in esame, includono il terreno nella categoria topografica "T1".

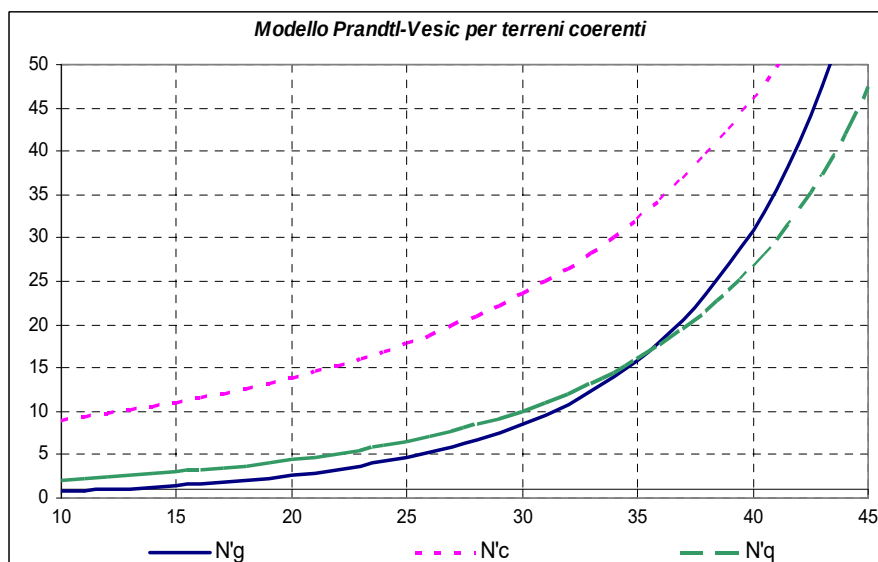
3.3. Tensione sul terreno.

La portanza del litotipo di fondazione viene ricavata facendo uso della teoria del Prandtl-Vesic valida per fondazioni di tipo continuo su terreni coerenti e incoerenti:



dai quali si ricavano anche i coefficienti per i terreni coerenti sostituendo all'angolo di attrito ϕ l'angolo di attrito interno ϕ' con:

$$\tan \phi' = \frac{3}{2} \tan \phi$$



$$q_d = cN_c + \gamma DN_q + \frac{1}{2} \gamma BN_\gamma \text{ per fondazioni nastriformi}$$

$$q_d = \left(1 + 0.2 \frac{B}{L}\right) cN_c + \gamma DN_q + \frac{1}{2} \left(1 + 0.2 \frac{B}{L}\right) \gamma BN_\gamma \text{ per fondazioni ad impronta rettangolare}$$

La capacità portante di una fondazione risulta

CAPACITA' PORTANTE - METODO DI TERZAGHI GENERALIZZATO

Versione 1.0

D.M. 14/01/2008: verifica a lungo termine in condizioni drenate

APPROCCIO 2 (A1 + M1 + R3)

azioni incrementate, parametri geotecnici invariati, resistenze ridotte

GammaG1 (*)	1,3	gammaM	1
GammaG2 (*)	1,5	gammaR	2,3
GammaQ (*)	1,5	Kh sismico	0,07

Istruzioni su

<http://news.interstudio.net/?p=743>

Caselle con dati da inserire

Caselle con risultati calcolati

Kh determinabile con il programma gratuito DomuSismi

VERIFICA ALLO SLU DI TIPO GEOTECNICO

CALCOLO DEL CARICO LIMITE INSIEME FONDAZIONE-TERRENO

Dati terreno

angolo d'attrito fi	gradi	33
peso specifico 1	t/mc	2,10
peso specifico 2	t/mc	2,30
coesione c'	t/mq	0,00
inclinazione del pendio	gradi	0
profondità della falda dv	m	10
tipo di terreno	CIA	PC

Geometria fondazione

profondità di posa D	m	0,80
base B	m	1,00
lunghezza L (L>B)	m	10,00
eccentricità Eb	m	0,00
eccentricità Ei	m	0,00
inclinazione del carico effettiva	gradi	0,00

Dati di calcolo

inclinazione del carico sismica	gradi	4,00
inclinazione del carico totale	gradi	4,004173
B* (= B o B')	m	1
L* (= L o L')	m	10
c' (= c o c')	t/mq	0,00
fi* (= fi o fi')	gradi	33

Nq	26,08
Ng	35,19
Nc	38,84
fq	1,065
fg	0,960
fc	1,068
iq	0,969
ig	0,879
ic	0,956
eq	1,000
eg	1,000
ec	1,000

Risultati

qlim	t/mq	79
gammaR		2,30
qRd	t/mq	34
kwinkler	DalN/cmq	3,15

* Parametri = 1 in caso di azione sismica

Parametri utilizzati per il calcolo

GammaG1 1 GammaG2 1

GammaQ 1

deve essere < 45° e < fi

inclinare 1000 falda assente

PD poco deformabile (sabbie addensate, argille dure)

MD molto deformabile (sabbie sciolte, argille molli)

per punzonamento locale si adottano fi* e c*

per eccentricità del carico si adottano B* e L'

fattori di forma fq, fg, fc

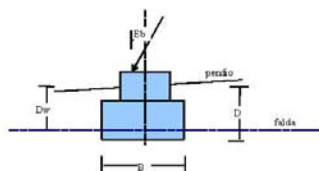
fattori di inclinazione del carico iq, ig, ic

fattori di inclinazione pendio eq, eg, ec

fi	Nc	Nq	Ng
33	38,84	26,08	35,19

dv>D*B	76,734953	VERO	falda non influente
		FALSO	falda sopra piano di posa
		FALSO	falda sotto piano di posa

sabbia sciolt	0,48	1,6
sabbia med compatta	0,96	8
sabbia compatta	6,4	12,8
sabbia arg med comp	3,2	8
sabbia lim med comp	2,4	4,8
terreno arg deform	1,2	2,4
terreno arg med comp	2,4	4,8
terreno arg comp	4,8	20



fi	Nc	Nq	Ng
0	5,14	1	0
1	5,38	1,09	0,07
2	5,63	1,2	0,15
3	5,9	1,31	0,24
4	6,18	1,43	0,34
5	6,49	1,57	0,45
6	6,81	1,72	0,57
7	7,16	1,88	0,71
8	7,53	2,06	0,86
9	7,92	2,25	1,03
10	8,35	2,47	1,22
11	8,8	2,71	1,44
12	9,28	2,97	1,69
13	9,81	3,26	1,97
14	10,37	3,59	2,29
15	10,98	3,94	2,65
16	11,63	4,34	3,06
17	12,34	4,77	3,53
18	13,1	5,26	4,07
19	13,93	5,8	4,68
20	14,83	6,40	5,39
21	15,82	7,07	6,2
22	16,88	7,82	7,13
23	18,05	8,66	8,2
24	18,32	9,6	9,44
25	20,72	10,66	10,88
26	22,25	11,85	12,54
27	23,94	13,2	14,47
28	25,8	14,72	16,72
29	27,86	16,44	19,34
30	30,14	18,4	22,4
31	32,67	20,63	25,99
32	35,49	23,18	30,22
33	38,64	26,09	35,19
34	42,16	29,44	41,06
35	46,12	33,3	48,03
36	50,59	37,75	56,31
37	55,63	42,92	66,19
38	61,35	48,93	78,03
39	67,67	55,96	92,25
40	75,31	64,2	109,41
41	83,86	73,9	130,22
42	93,71	85,38	155,55
43	105,11	99,02	186,54
44	118,37	115,31	224,64
45	133,88	134,89	271,76
46	152,1	158,51	330,35
47	173,64	187,21	403,67
48	198,26	222,31	496,01
49	229,93	265,51	613,16
50	268,89	319,07	762,89

Parametri geotecnici

Pressione limite di rottura:	$\sigma_{tc} = 4.5$	daN/cm ²
K di Winkler:	$K = 5$	daN/cm ³
Angolo di attrito terreno:	$\phi = 33^\circ$	

3.4. Calcolo dei cedimenti e decorso nel tempo.

Le tensioni massime di compressione trasmesse al terreno, risultano all'interno delle tensioni sopportabili dal terreno.

3.5. Studio delle modalità esecutive e prescrizioni tecniche.

Alla base delle fondazioni provvedere a posizionare un tubo di drenaggio delle acque meteoriche Ø20 cm, avvolto in TNT, .

3.6. Controlli in corso d'opera ed in esercizio.

La superficie di fondazione, sarà verificata nella sua globalità, dal Direttore dei Lavori delle strutture in fase di scavo; verrà altresì controllato, che le prescrizioni descritte al punto precedente siano soddisfatte.

4. RELAZIONE DI CALCOLO.

4.1. Caratteristiche dei materiali utilizzati:

Calcestruzzo						
				Solette s<5cm	Solette s>5cm	Aderenza
Tipo	σ_{amm} (daN/cm ²)	τ_{c0} (daN/cm ²)	τ_{c1} (daN/cm ²)	σ_{amm} (daN/cm ²)	σ_{amm} (daN/cm ²)	τ_b (daN/cm ²)
Rck 200	72.5	4.67	15.43	50.75	65.25	14.00
Rck 250	85	5.33	16.86	59.5	76.5	16.00
Rck 300	97.5	6.00	18.29	68.25	87.75	18.00
Rck 350	110	6.67	19.71	77	99	20.00
Rck 400	122.5	7.33	21.14	85.75	110.25	22.00
Rck 450	135	8.00	22.57	94.5	121.5	24.00

Tabella di utilizzo dei calcestruzzi

	Rck 200	Rck 250	Rck 300	Rck 350	Rck 400	Rck 450
Travi di fondazione	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Platee	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Plinti	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Setti in fondazione	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Setti in elevazione	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Travi e cordoli	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Solai	☐	☐	☒	☐	☐	☐
Pilastrini	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Acciaio d'armo

Tipo	$f_{y\ nom}$ (N/mm ²)	$f_{t\ nom}$ (N/mm ²)
B450C	450	540

Carpenteria Metallica

Tipo	F_{yk} (N/mm ²) $t < 40\text{mm}$	
S235	235	☐
S275	275	☐
S355	355	☐

Carpenteria Metallica

Tipo	F_{tk} (N/mm ²) $t < 40\text{mm}$	
S235	360	☐
S275	430	☐
S355	510	☐

Legno - Conifera europea

Sollecitazione (daN/cm ²)		MASSICCIO			LAMELLARE	
		III	II	I	II	I
Flessione	σ_b	70	100	130	110	140
Trazione	σ_z	0	85	105	85	105
Compressione	$\sigma_{//}$	60	85	110	85	110
Compressione perpendicolare	$\sigma_{\perp}$	20	20	20	25	25
Taglio longitudinale	$\sigma_{//}$	9	9	9	9	9
Taglio trasversale	$\sigma_{\perp}$	9	9	9	12	12
Tipologia di legno utilizzata nell'opera		☐	☐	☐	☐	☐

4.2. Analisi dei carichi.

4.2.1. C1-Solaio di copertura in Predalles.

- **Descrizione:** Solaio tralicciato del tipo Predalles 4+24+5 cm .

	Carichi permanenti	Azioni variabili ψ_{0j} ψ_{1j} ψ_{2j}
Peso del solaio	425 daN/m ²	
pacchetto isolante	250 daN/m ²	
+cappa+guaine+FV	30 daN/m ²	
impianti	- daN/m ²	
	- daN/m ²	
	- daN/m ²	
Totale permanente:	705 daN/m²	
	- daN/m ²	
neve < 1000 m.s.l.m.	120 daN/m ²	0,5; 0,2; 0,0
Carico totale	825 daN/m²	

4.2.2. C2-Solaio di copertura Legno.

- **Descrizione:** Solaio a falde in XLam .

	Carichi permanenti	Azioni variabili ψ_{0j} ψ_{1j} ψ_{2j}
Peso del solaio	90 daN/m ²	
pacchetto isolante	50 daN/m ²	
+guaine+lamiera	- daN/m ²	
	- daN/m ²	
	- daN/m ²	
	- daN/m ²	
Totale permanente:	140 daN/m²	
	- daN/m ²	
neve < 1000 m.s.l.m.	180 daN/m ²	0,5; 0,2; 0,0
Carico totale	320 daN/m²	

4.2.3. Muratura di tamponamento.

La muratura di tamponamento è in setti in c.a. e ha un peso specifico di 2500 daN/m³

4.2.4. Conglomerato cementizio armato.

Il peso specifico del conglomerato cementizio armato è di 2500 daN/m³.

4.2.5. Cornicione di finitura.

4.2.6. Carico da Neve.

Per la determinazione del carico da neve si procede secondo quanto previsto da NTC 17 Gennaio 2018: "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni".

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

$$q_s = \mu_i * q_{sk} * C_E * C_t$$

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 a un periodo di ritorno di 50 anni
- C_E è il coefficiente di esposizione
- C_t è il coefficiente termico

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.

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE

○	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.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

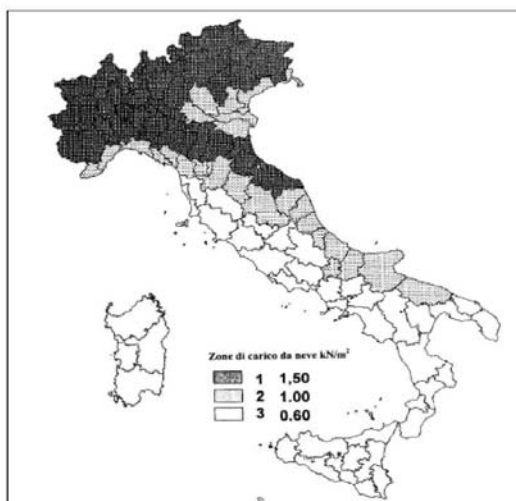
q_s (carico neve sulla copertura [N/mq]) = $\mu_s q_{sk} C_E C_t$
 μ_s (coefficiente di forma)
 q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])
 C_E (coefficiente di esposizione)
 C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	66
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	1,50

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 esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
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.	1

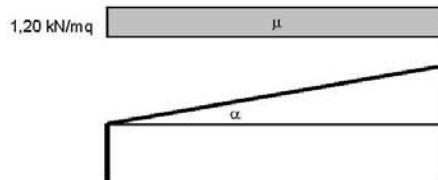
Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	1,50
--	------

Coefficiente di forma (copertura ad una falda)

α (inclinazione falda [°])	30
-----------------------------------	----

μ	0,8
-------	-----

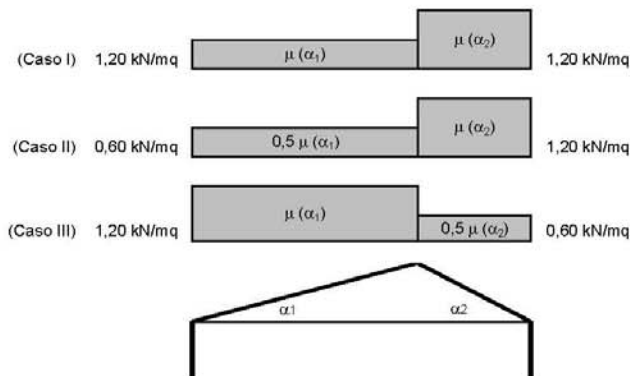


Coefficiente di forma (copertura a due falde)

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

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

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



Coefficiente di forma (copertura adiacenti o vicine a costruzioni più alte)

b_1 [m]	3
b_2 [m]	3
h [m]	0,1
α [°]	25

l_s [m]	5
μ_1	0,8

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

μ_s	0,4
---------	-----

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h \leq \gamma h / q_{sk}$$

$(b_1 + b_2) / 2h$	30,000
$\gamma h / q_{sk}$	0,133
μ_w	0,800

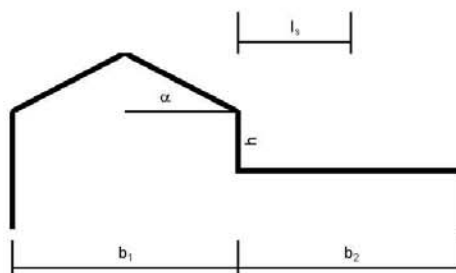
$$(0,8 \leq \mu_w \leq 4,0)$$

μ_2	1,200
---------	-------

l_s	>	b_2
-------	---	-------

(Caso i) 1,200 kN/mq μ_1 1,200 kN/mq

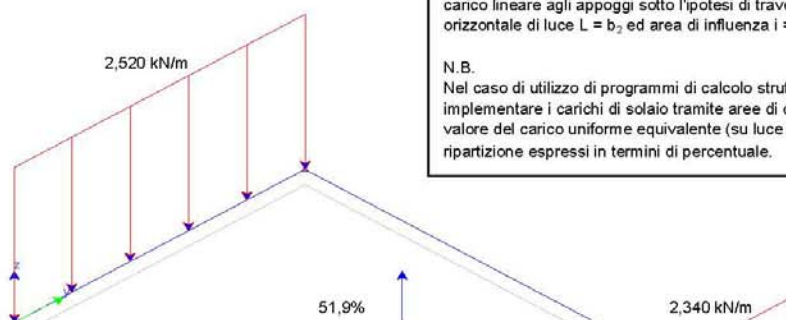
(Caso ii) 1,800 kN/mq μ_w 1,440 kN/mq

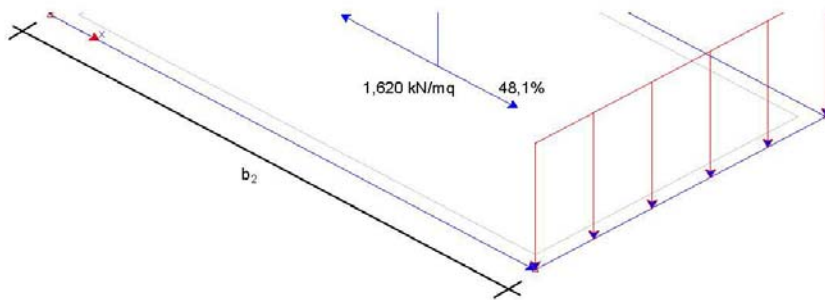


Per la condizione di carico (ii) si calcolano le azioni dovute alla neve come carico lineare agli appoggi sotto l'ipotesi di trave isostatica a giacitura orizzontale di luce $L = b_2$ ed area di influenza $i = 1$ m.

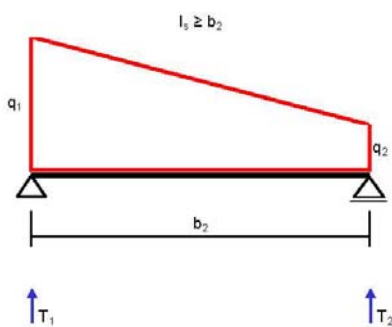
N.B.

Nel caso di utilizzo di programmi di calcolo strutturale che consentono di implementare i carichi di solaio tramite aree di carico si calcola anche il valore del carico uniforme equivalente (su luce $L = b_2$) ed i coefficienti di ripartizione espressi in termini di percentuale.





Schemi di calcolo di riferimento

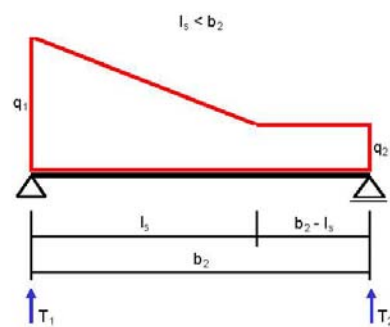


$$T_1 = b_2(2q_1 + q_2)/6$$

$$T_2 = b_2(q_1 + 2q_2)/6$$

q_1	(kN/mq)	1,800
q_2	(kN/mq)	1,440
b_2	(m)	3

T_1	(kN/m)	2,520
T_2	(kN/m)	2,340



$$T_1 = l_s(q_1 - q_2)(b_2 - l_s/3)/(2b_2) + q_2 b_2/2$$

$$T_2 = l_s(q_1 - q_2)/2 + q_2 b_2 - T_1$$

q_1	(kN/mq)	---
q_2	(kN/mq)	---
b_2	(m)	---
l_s	(m)	---

T_1	(kN/m)	---
T_2	(kN/m)	---

4.2.6.1 Neve sporgente dall'estremità di una copertura.

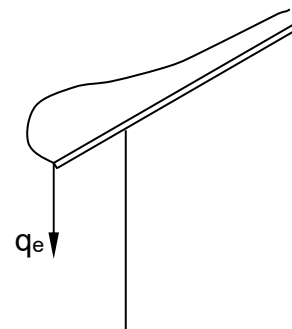
$$q_{sk} = 150 \text{ daN/m}^2$$

$$\mu_i = 0,8$$

$$\gamma = 300 \text{ daN/m}^3$$

$$k = 1$$

$$q_e = \frac{k \mu_i^2 q_{sk}^2}{\gamma} = 48,00 \text{ daN/m}$$



4.2.7. Pressione del Vento.

Il vento, la cui direzione si considera di regola orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici.

Per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dar luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'applicazione di specifici procedimenti analitici, numerici o sperimentali adeguatamente comprovati.

Si procede come previsto dalle NTC del 17 Gennaio 2018, assumendo come pressione di calcolo:

$$p = q_b C_e C_p C_d$$

dove

- Q_b é la pressione cinetica di riferimento
- C_e é il coefficiente di esposizione
- C_p é il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)
- C_d é il coefficiente dinamico

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento é data dall'espressione :

$$p_f = Q_b \cdot C_e \cdot C_f$$

dove

$C_f = 0,01$ é il coefficiente d'attrito

Nel caso in esame la zona selezionata è la 1 [Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli, Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)]

Il fabbricato si trova sulla terraferma ad una distanza di 100 Km dalla costa e con un'altezza **inferiore a 200 m s.l.m.**

Nel calcolo strutturale allegato si omettono le azioni dovute al vento considerato che esse risultano, per edifici bassi e con modeste superfici esposte, inferiori alle azioni orizzontali dovute al sisma.

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO

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_s [1/s]
1	25	1000	0,01
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			71
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_s (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
v_b ($T_R = 50$ [m/s])			25,000
α_R (T_R)			1,00073
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s])			25,018

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

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

q_b [N/mq]	391,20
--------------	--------

Coefficiente di forma

E' 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 autelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed 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

Categoria di esposizione

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

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_{e1} \ln(z/z_0) \quad [7 + c_{e1} \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

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

z [m]	c_e
$z \leq 8$	1,634
$z = 4,3$	1,634
$z = 5,3$	1,634

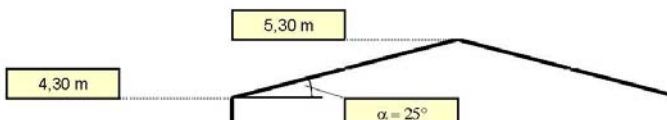
ZONA 6					
	costa	mare	500m		
	2 km	10 km	30 km		
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONA 7,8			
	mare	costa	
	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			

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

Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
1	B	71

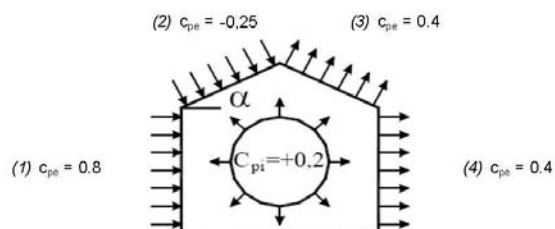
Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_e
IV	0,22	0,3	8	1



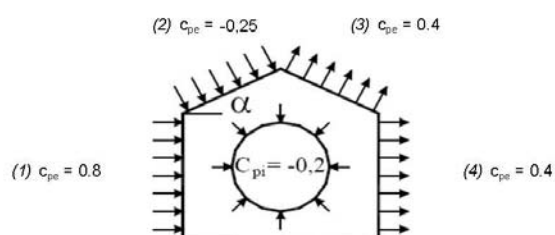
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,511
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,25	-0,160
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,256
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,256

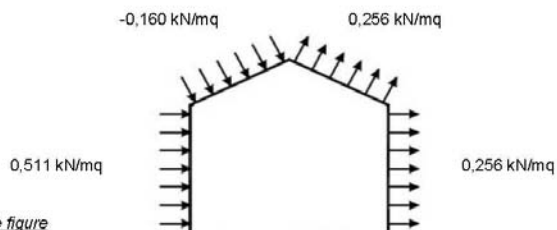


(1)	c_p	p [kN/mq]
	0,80	0,511
(2)	c_p	p [kN/mq]
	-0,25	-0,160
(3)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,256
(4)	c_p	p [kN/mq]
	0,40	0,256



Combinazione più sfavorevole:

	p [kN/mq]
(1)	0,511
(2)	-0,160
(3)	0,256
(4)	0,256



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

4.3. Verifica delle strutture - tabulati di calcolo in allegato

Figura 3 – modello della struttura

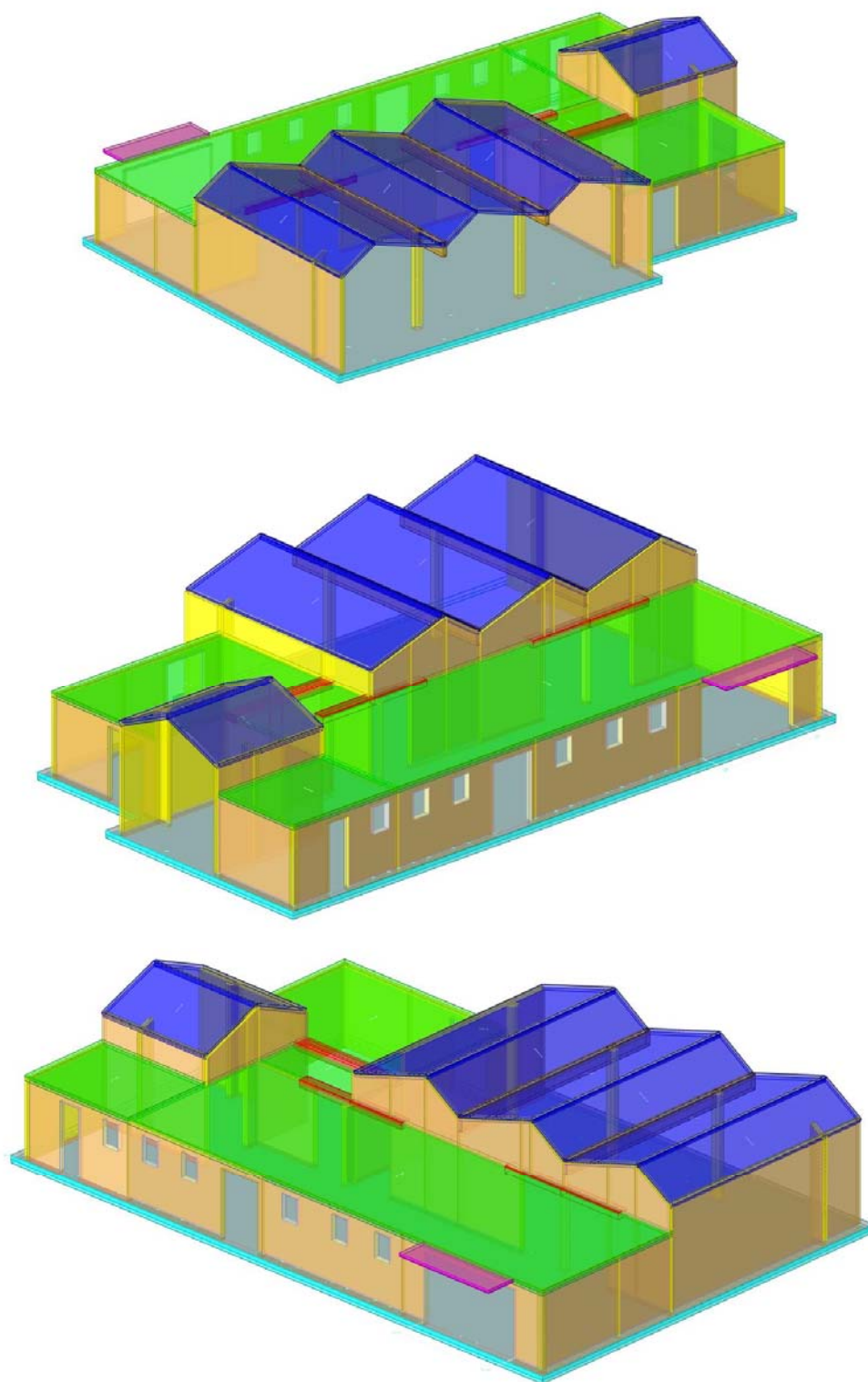


Figura 4 – pressioni massime

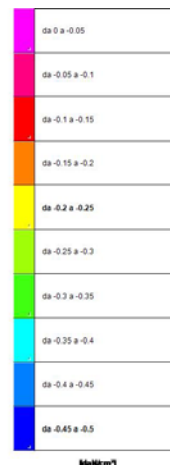
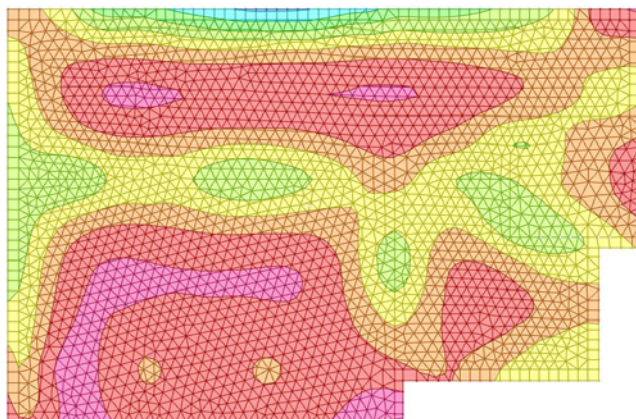


Figura 5 – pressioni minime

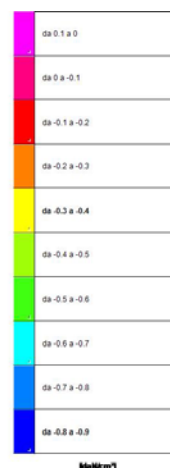
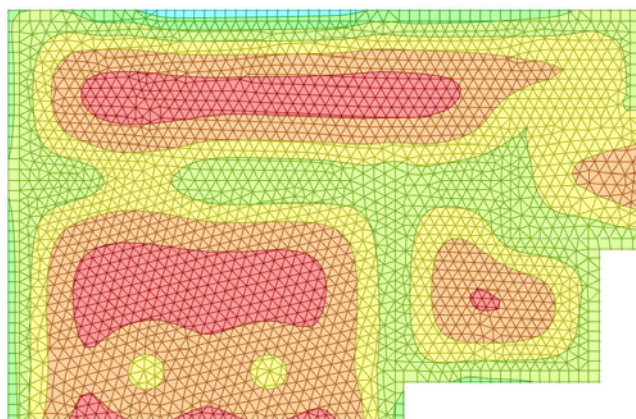


Figura 6 – spostamenti in SLV1 lineare dinamica

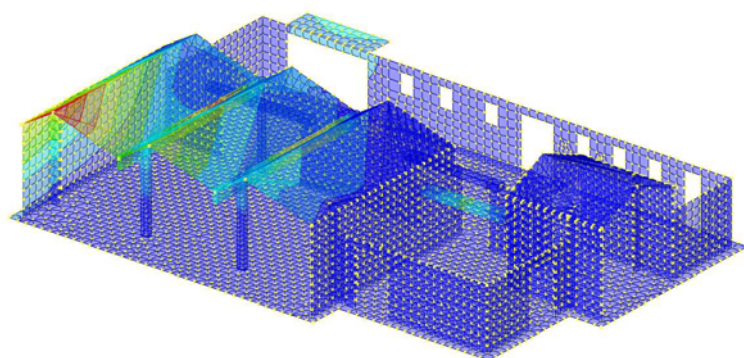


Figura 7 – spostamenti in SLErara1 lineare dinamica

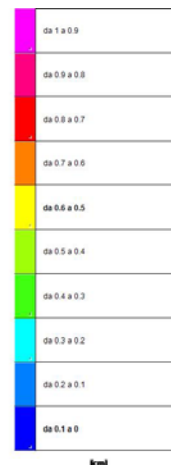
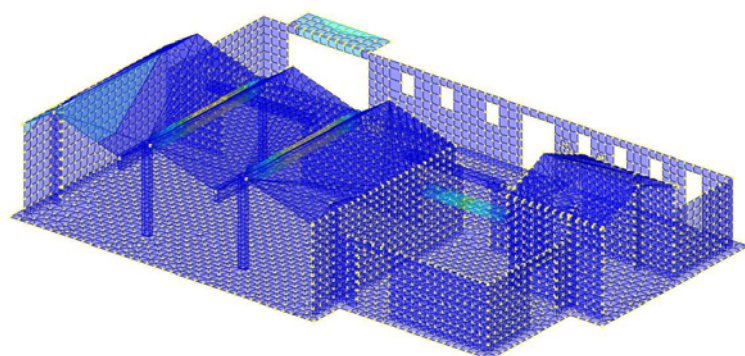


Figura 8 – spostamenti in SLU1 lineare dinamica

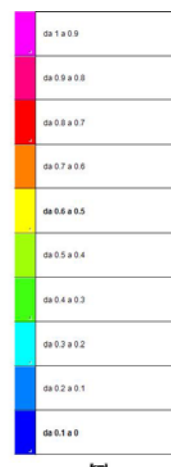
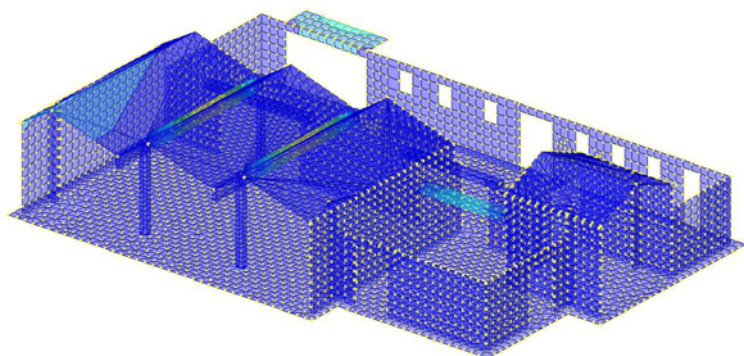


Figura 9 – spostamenti in SLD1 lineare dinamica

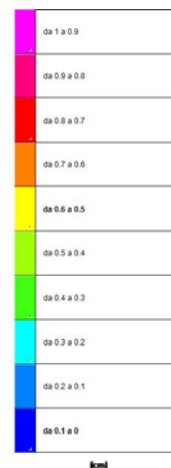
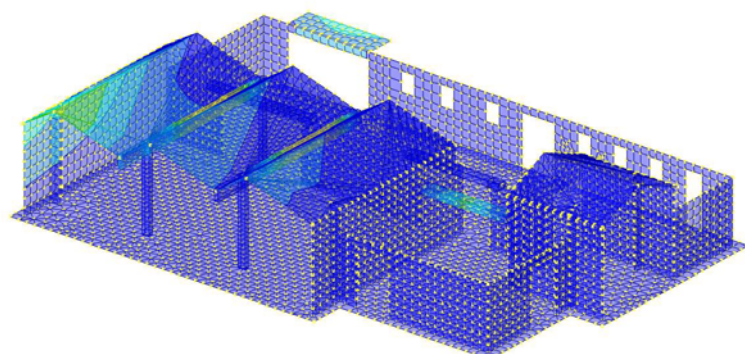


Figura 10 – modello di calcolo

