COMUNE DI
GAGGI
PROVINCIA DI MESSINA

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELL'ASILO NIDO COMUNALE

IL PROGETTISTA

Responsabile dell'Area Tecnica
(Arch. Carlo Paglierani)

IL RUP

Responsabile dell'Area Tecnica
(Arch. Carlo Paglierani)

VISTI

IL SINDACO
(Giuseppe Cundari)

GAGGI lì,

PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATI

R_ELABORATI DI RILIEVO
- ☐ R_1 Corografia
- ☐ R_2 Aerofotogrammetria
- ☐ R_3 Planimetria di rilievo

D_DOCUMENTAZIONI E RELAZIONI
- ☐ D_1 Relazione Generale
- ☐ D_2 Relazione sui materiali
- ■ D_3 Relazione di calcolo
- ☐ D_4 Tabulati di calcolo

P_ELABORATI DI PROGETTO
- ☐ P_1 Planimetria di progetto
- ☐ P_2 Piante - Prospetti - Sezioni
- ☐ P_3 Impianti (rete idrica - rete fognaria - climatizzazione - elettrico)
- ☐ P_4 Abaco degli infissi
- ☐ P_5 Particolari costruttivi
- ☐ P_6 Impianto Fotovoltaico
- ☐ P_7 Impalcati

P_ELABORATI DI PROGETTO
- ☐ E_1 Elenco Prezzi
- ☐ E_2 Analisi dei prezzi
- ☐ E_3 Computo metrico estimativo
- ☐ E_4 Capitolato speciale d'appalto
- ☐ E_5 Piano di manutenzione
- ☐ E_6 Quadro economico
- ☐ E_7 Cronoprogramma
- ☐ E_8 Schema delle competenze tecniche

S_ELABORATI DELLA SICUREZZA
- ☐ S_1 Piano di sicurezza
- ☐ S_2 Schede di sicurezza
- ☐ S_3 Layout di cantiere
- ☐ S_4 Calcolo incidenza della manodopera

UFFICIO TECNICO COMUNALE

COMUNE DI GAGGI

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI MESSINA

OGGETTO: *LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO DA ADIBIRE AD ASILO NIDO COMUNALE*

RELAZIONE DI CALCOLO

Sommario

1. Premessa 2
2. Inquadramento generale del progetto 2
3. Descrizione dell'intervento 3
4. Normativa di riferimento 4
5. Materiali utilizzati 5
6. Valutazioni geotecniche e litografia del sottosuolo 6
7. Pericolosità sismica e analisi sismica 6
Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento 7
Pericolosità sismica 8
Identificazione delle categorie di suolo e topografia 9
8. Analisi dei carichi 11
9. Stati Limite adottati in relazione alla prestazione attesa 12
10. Risultati di calcolo 13
11. Verifiche Geotecniche 15

1. Premessa

La presente relazione è redatta dall'Ufficio Tecnico del Comune di Gaggi, nell'ambito del progetto di "realizzazione di un edificio da adibire ad asilo nido comunale" sito nel Comune di Gaggi (ME).

2. Inquadramento generale del progetto

Oggetto dell'intervento è la realizzazione di un nuovo edificio di proprietà del comune di Gaggi (ME), sito in Corso delle Province. Il progetto, prevede la costruzione di un fabbricato che ospiti l'asilo nido comunale. Gaggi (Kàggi in siciliano) è un comune italiano di 3.230 abitanti della città metropolitana di Messina. Esso si trova ad un'altitudine media di 106 mt s.l.m. Il territorio ha una superficie di complessiva di circa 7,65 kmq.

L'origine del territorio di Gaggi inizia dalle difficoltà finanziarie della monarchia spagnola. Infatti fa parte di un processo di colonizzazione dell'entroterra che interessò la Sicilia nel '600, e che in particolare, vide la città demaniale di Taormina essere alienata dai suoi casali, tra cui appunto Gaggi, Mongiuffi e Melia, della quale vendita fu interessato un agiato personaggio messinese, che attuò la sua ascesa sociale mediante le sue ingenti somme di denaro. Quest'uomo rispondeva al nome di Giuseppe Barrile, che nell'anno 1639 acquistò al prezzo di 24000 fiorini, dalla Regia Corte, le terre di Gaggi, Mongiuffi e Melia, sobborghi un tempo di Taormina, la quale a sua volta fu alienata dal regio patrimonio e venduta col titolo di Marchesato alla somma di 45600 fiorini.

3. Descrizione dell'intervento

L'edificio è situato in Corso delle Province del comune di Gaggi (ME). La costruzione dell'immobile servirà per accogliere un asilo nido comunale. Il fabbricato è formato da un corpo a pianta irregolare dato che si svilupperà in adiacenza di un edificio esistente ospitante una scuola dell'infanzia. Essa si eleverà su un unico livello, con una parte centrale ad altezza superiore. Sarà accessibile sia dal Corso delle Province che dalla via Berlinguer.

4. Normativa di riferimento

- Nella redazione ed attuazione delle verifiche tecniche di sicurezza sono state adempite tutte le norme tecniche prescritte ed in particolare:
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" e decreti attuativi (D.M. del 30/5/72, D.M. 30/5/74, D.M 16/06/76, 26/03/80);
- D.M. 03/10/78 "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- D.M. 26 marzo 1980 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche."
- O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 72 della G.U. n. 105 del 8.05.2003;
- O.P.C.M. 2 ottobre 2003, n° 3316 "Modifiche ed integrazioni all'OPCM 20 marzo 2003 n° 3274".
- O.P.C.M. 3 maggio 2005, n° 3431 "Ulteriori modifiche ed integrazioni all'OPCM 20 marzo 2003, n° 3274".
- OPCM 28 aprile 2006, n° 3519 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".
- D.P.C.M 12 ottobre 2007 "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri per la valutazione e la riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni";
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", in particolare facendo riferimento al Cap. 8 riguardante le costruzioni esistenti;

- Circolare Ministeriale 2 febbraio 2009 n. 617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni", facendo riferimento al Cap. C8 ed al Cap. C8A (Appendice al Cap. C8) dell'Allegato A alle NTC: Pericolosità Sismica;

- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni", in particolare facendo riferimento al Cap. 8 riguardante le costruzioni esistenti.

- Circolare Ministeriale del 21 gennaio 2019, n. 7, "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

5. Materiali utilizzati

Per i materiali da praticare, si farà riferimento a quelli indicati dal D.M. 17.01.2018 e s.m.i. I materiali elementari da utilizzarsi devono avere le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo a prestazione garantita: C 25/30 (Rck 300)

fck = 25,00 MPa;

fcd = 14.17 MPa;

εc = 3,5 ‰ ;

Acciaio in barre ad aderenza migliorata B 450C (Fe B 44 K)

fyk = 450 MPa;

fyd = 391,30 MPa;

εf = 10 ‰.

La classe di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali "XC2", calcestruzzo prevalentemente immerso in terreno non aggressivo, massimo rapporto acqua/cemento 0,60 Minima classe di resistenza C25/30.

Il Copriferro da adottare nell'armatura è 3 cm. Per il confezionamento di 1 mc. di calcestruzzo dovrà comporsi delle seguenti quantità: 0,800 mc. di pietrisco, 0,400 mc. di sabbia, 300 Kg. di cemento, 180 litri di acqua.

Il cemento da utilizzarsi dovrà essere del tipo "Portland" R425 con dosaggio compatibile per l'ottenimento della resistenza richiesta e comunque non inferiore a 300 kg/mc.

6. Valutazioni geotecniche e litografia del sottosuolo

Per la caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione, si è fatto riferimento a studi geologici recenti svolti nelle vicinanze dell'area di interesse. Il sito in esame ricade nei Monti di Taormina e quindi fa parte, strutturalmente, di quei domini strutturali che fanno capo all'Arco Calabro-Peloritano, da molti considerato parte della Catena Alpina.

Il litotipo affiorante nell'area di stretto interesse, quindi di progetto, è costituito da Depositi alluvionali antichi, che si presentano a granulometria addensata, i quali presentano buone caratteristiche geotecniche.

I parametri geotecnici, sono stati desunti correlando i dati acquisiti da lavori effettuati nelle aree adiacenti con le stesse condizioni geolitologiche e con i dati forniti dalla letteratura specializzata, ed essi sono i seguenti:

Angolo di attrito interno	$\varphi = 30°$;
Coesione	C = 0,00 t/mq,
Peso di volume	g = 1,95t/ m3

7. Pericolosità sismica e analisi sismica

Il comune di Gaggi (ME) rientra tra nella zona sismica 2, suscettibile di terremoti con accelerazione compresa tra 0,15 e 0,25 g.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente Se(T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4. delle NTC 2018.

In accordo con le NTC 2018 le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento VR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_c^* valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di ag, Fo e Tc*, necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, e successivi aggiornamenti.

Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

In riferimento al punto 2.4 delle NTC 2018 la vita nominale di progetto VN di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali: tale periodo varia in funzione dell'importanza dell'opera. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC 2018.

Tab. 2.4.I – *Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni*

	TIPI DI COSTRUZIONI	Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

L'edificio scolastico è classificabile come Tipo di Costruzione "2", assumendo dunque come vita nominale VN= 50 anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in Classi d'Uso.

L'edificio è considerato in Classe d'Uso III, trattandosi di costruzione che preveda affollamenti significativi (§ 2.4.2. delle NTC 2018). Per tale classe d'uso la norma definisce un coefficiente d'uso CU = 1,5.

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 particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando 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.

Le azioni sismiche sulla costruzione vengono valutate in relazione ad un Periodo di Riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU.

Tab. 2.4.II – *Valori del coefficiente d'uso* C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Il periodo di riferimento necessario per la valutazione sismica è definito come segue:

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

Pericolosità sismica

Le Norme Tecniche di Costruzione forniscono i dati necessari per definire la pericolosità sismica in condizioni ideali di sito rigido e con superficie topografica orizzontale per tutto il territorio nazionale e per diversi periodi di ritorno.

In particolare gli spettri di risposta elastici sono definiti dai parametri:

ag - Fo e Tc*

per periodi di ritorno TR compresi fra 30 e 2475 anni.

L'allegato "A" fornisce le indicazioni per ottenere i valori dei parametri per qualunque periodo di ritorno interpolando fra quelli forniti.

I periodi di ritorno (TR) associati ai diversi stati limite dipendono dalla probabilità di superamento di ciascuno di essi nel periodo di riferimento VR dell'opera secondo la legge:

TR = - VR/ln (1 – PVR).

con ln = logaritmo neperiano e Pvr = probabilità di superamento nel periodo di riferimento Vr (§3.2.1 NTC 2018).

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0,087	2,479	0,267
SLD	75	0,107	2,473	0,282
SLV	712	0,241	2,545	0,345
SLC	1462	0,307	2,579	0,366

Identificazione delle categorie di suolo e topografia

Per le verifiche sismiche per l'identificazione delle categorie di suolo e la definizione del Vs,30, cioè della velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio, avendo visionato una relazione geologica in prossimità nella zona e redatta dal Geologo Dott.Fabio Nicita, relativamente ad un progetto relativo alla soprelevazione e completamento di un fabbricato a due elevazioni f.t., adibito a civile abitazione, sito in via giacomo matteotti n. 2, nel comune di Gaggi (Me), nella quale i terreni di fondazione sono classificabili come "calcareniti da mediamente a ben cementata", nei calcoli di verifica è stato assunto come categoria di suolo uno del tipo "C", ossia "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s."

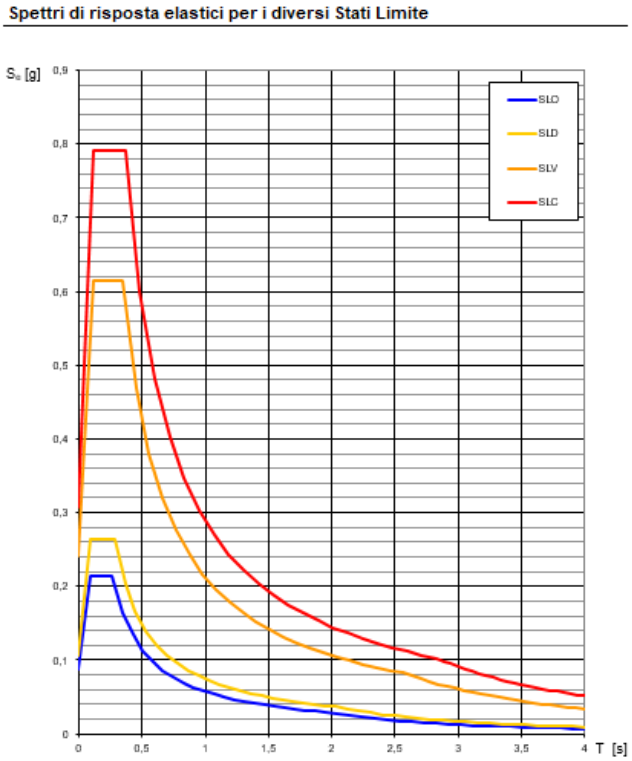
Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Inoltre, considerando le condizioni topografiche pressoché piane è stata assegnata una categoria topografica T1.

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°



8. Analisi dei carichi

Le tipologie di carico elementare che sono state considerate sono le seguenti:

a) Carichi unitari peso per unità di volume del calcestruzzo 2500 Kg/mc.;

b) carico neve

q_s (carico neve sulla copertura [N/m²]) = $\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$

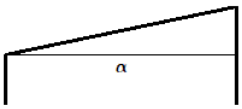
μ_i (coefficiente di forma)
q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/m²])
C_E (coefficiente di esposizione)
C_t (coefficiente termico)

4.1 Combinazione per il caso di copertura ad una falda

Inclinazione falda	0 [deg]

μ1	0,80

0,48 kN/mq | μ1

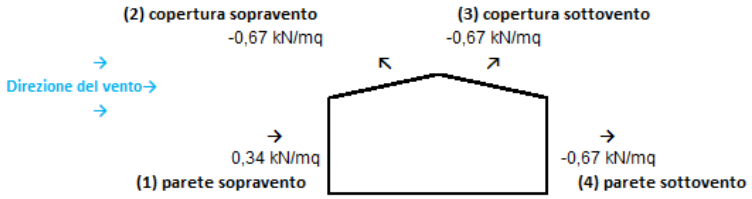


c) carico da vento

Combinazione più sfavorevole per pareti e copertura:

Valori massimi della pressione per ogni elemento
p (pressione del vento) = $q_r \cdot c_d \cdot c_t \cdot c_e \cdot c_p$
c_d (coefficiente dinamico) c_t (coefficiente topografico) c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)

	p [kN/m²]	c_d	c_t	c_e	c_p	P [kN/m²]
(1) par. sopra	0,491	1,00	1,00	1,708	0,40	0,34
(2) cop. sopra	0,491	1,00	1,00	1,708	-0,80	-0,67
(3) cop. Sotto	0,491	1,00	1,00	1,708	-0,80	-0,67
(4) par. sotto	0,491	1,00	1,00	1,708	-0,80	-0,67



c) carichi variabili

Per quanto riguarda l'applicazione dei carichi variabili, si fa riferimento alla Tabella 3.1.II del D.M. 17/01/2018:

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

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale**			
	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	**Uffici**			
	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
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00
H-I-K	**Coperture**			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* 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.

e cioè:

Per i solai: Cat. C1; Coperture: Cat. H.

9. Stati Limite adottati in relazione alla prestazione attesa

Gli Stati Limite Ultimi verificati sono:

- stato limite di equilibrio, al fine di controllare l'equilibrio globale della struttura e delle sue parti durante tutta la vita nominale comprese le fasi di costruzione e di riparazione;

- stato limite di collasso, corrispondente al raggiungimento della tensione di snervamento oppure delle deformazioni ultime del materiale e quindi della crisi o eccessiva deformazione di una sezione, di una membratura o di un collegamento (escludendo fenomeni di fatica), o alla formazione di un meccanismo di collasso, o all'instaurarsi di fenomeni di instabilità dell'equilibrio negli elementi componenti o nella struttura nel suo

insieme, considerando anche fenomeni locali d'instabilità dei quali si possa tener conto eventualmente con riduzione delle aree delle sezioni resistenti.

Gli Stati Limite di Esercizio verificati sono:

Stati limite di deformazione e/o spostamento, al fine di evitare deformazioni e spostamenti che possano compromettere l'uso efficiente della costruzione e dei suoi contenuti, nonché il suo aspetto estetico;

Verifiche agli stati limite ultimi (SLU) e (SLE) fondazione superficiale:

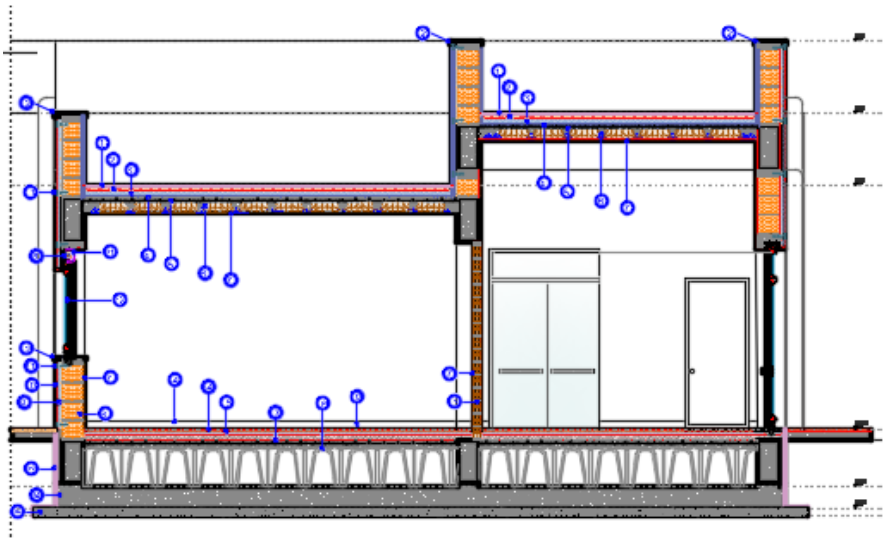
Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

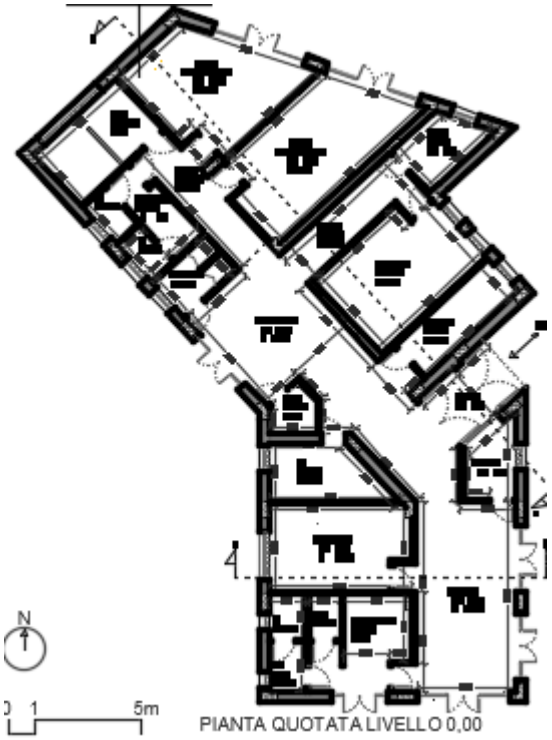
Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa. Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite: SLU e SLE di tipo geotecnico:

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno
- collasso per scorrimento sul piano di posa.
- cedimenti delle fondazioni

10. Risultati di calcolo

Dai calcoli eseguiti l'edificio consta di un fabbricato intelaiato in cls armato C25/30 ad una sola elevazione con parte centrale ad un'altezza superiore. La copertura è piana e le travi hanno dimensioni 30 x 50 cm mentre i pilastri si presentano di diverse tipologie, ossia con dimensioni 30 x 30; 30 x 60. La copertura è in laterocemento (20 + 5), mentre il solaio del piano terra è costituito da una soletta di calcestruzzo di 16 cm. La fondazione è a platea di spessore 30 cm con armature ϕ 12/20 x 20.




N
0 1 5m
PIANTA QUOTATA LIVELLO 0,00

11. Verifiche Geotecniche

```
Effetto profondità piano di posa fondazioni

Coefficienti 'M' parziali di sicurezza per parametri geotecnici del terreno:
             Tangente dell'angolo di resistenza al taglio tan(FI')   Gamma FI'= 1
             Coesione efficace  C'                                   Gamma C' = 1
             Coesione apparente (resistenza non drenata) Cu          Gamma Cu = 1
             Peso dell'unita' di volume del terreno Gamma            Gamma g  = 1
Coefficienti 'R',parziali per SLU, di sicurezza per verifiche geotecniche fond.sup.:
             Capacita' portante della fondazione                     Gamma R = 2.3
             Scorrimento                                             Gamma R = 1.1


LEGENDA TABELLA VERIFICHE GEOTECNICHE PLATEE DI FONDAZIONE NTC 2018 p.to 6.4.2 :

Platea n.     : numero della platea di fondazione
Rett.Equiv.   : dimensioni della platea rettangolare 'equivalente'
Hsign         : profondità di calcolo dei parametri geotecnici 'medi'
Gm,Cm,CUm,FIm: valori di calcolo medi parametri geotecnici
Gm            : valore di calcolo peso di volume medio terreno
Cm            : valore di calcolo coesione media media terreno
CUm           : valore di calcolo coesione apparente media terreno
FIm           : valore di calcolo angolo attrito medio terreno
comb. n.      : numero combinazione SLU
pmax          : pressione max terreno su Elem. n.ro
qlim          : capacita' portante platea di fondazione
F.S.          : fattore di sfruttamento = pmax/qlim
Cod.          : nv = non verificato, i.e. F.S. > 1.


Platea  Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm    comb.   pmax     qlim    F.S.    C
 n.       m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi    n.   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim


Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 1  1177904.0   346787.5  -258569.4       0.22      0.29      1
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      9.0 x   24.9    6.4  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.53     2.39    0.22

Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 1  1161056.9   346759.1  -258507.1       0.22      0.30      2
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      9.0 x   24.9    6.4  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.52     2.39    0.22

Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 2    55457.8      979.4    -5338.4       0.10      0.02      1
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      2.1 x    4.8    1.5  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.56     1.16    0.48

Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 2    54715.5      958.3    -5337.5       0.10      0.02      2
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      2.1 x    4.8    1.5  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.55     1.16    0.47

Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 3    95513.3    -2470.5    -8808.1       0.09      0.03      1
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      4.0 x    4.4    2.9  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.54     1.41    0.39

Platea   N          Mx          My          ex       ey     comb.
 n.     (Kg)       (Kgm)       (Kgm)        (m)      (m)      n.
 3    94185.2    -2483.4    -8815.7       0.09      0.03      2
        Rett.Equiv. Hsign.   Gm       Cm     CUm    FIm      pmax     qlim    F.S.    Cod.
          m x m       m    Kg/cm3    Kg/cm2 Kg/cm2  gradi   Kg/cm2   Kg/cm2  pmax/qlim
      4.0 x    4.4    2.9  0.0019    0.00    0.00    20.0    0.54     1.41    0.38
```