

COMUNE DI REGGIO EMILIA

FUTURA

LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italia Domani
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



COMUNE DI
REGGIO NELL'EMILIA



Reggio Emilia
città
delle persone

AREA SVILUPPO TERRITORIALE

SERVIZIO INGEGNERIA EDIFICI



PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Missione 4 – Istruzione e ricerca
PNRR-M4C1 - I1.2 SCUOLA PRIMARIA DALL'AGLIO:
NUOVA MENSA NELL'AREA CORTILIVA DELLA SCUOLA,
VIA TERRACHINI 20 - REGGIO EMILIA
CODICE PROGETTO: A-42201; CUP: J85E22000470001

codice elab. titolo Elaborato

n. progressivo

RT01

RELAZIONE TECNICA COMPRESIVA DEGLI STUDI NECESSARI
PER UNA ADEGUATA CONOSCENZA DEL CONTESTO IN CUI E'
INSERITA L'OPERA (Art. 19 DPR. 207/2010)

3

PROGETTISTI: ARCH. GIORDANO INCERTI
ING. GABRIELLA OLIVIERO
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ARCH. GIOVANNI GHERPELLI
DIRIGENTE: ING. ERMES TORREGGIANI

revisione 01 revisione 02 revisione 03 revisione 04 revisione 05 revisione 06

Agosto 2023

data prima emissione
Maggio 2023

PNRR-M4C1-I1.2

Scuola primaria Dall'Aglio: Nuova mensa nell'area cortiliva della scuola

cod. opera: A_42201

CUP: J85E22000470001

Relazione Tecnica
(ART. 19 D.P.R. 207/2010)

Indice generale

cod. opera: A_42201.....	1
CUP: J85E22000470001.....	1
1. Introduzione.....	2
2. Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli.....	3
3. Architettura e funzionalità dell'intervento.....	4
4. Indagini specialistiche.....	4
5. Relazione sismica e sulle strutture.....	13
6. Ipotesi di risoluzione delle principali interferenze riscontrate.....	17
7. Impianti e sicurezza.....	20
8. Eliminazione barriere architettoniche.....	21
9. Traffico.....	21

1. Introduzione

La presente relazione tecnica riguarda la revisione del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo alla nuova costruzione della mensa scolastica della Scuola Primaria Dall'Aglio di Via Terrachini n. 20 a Reggio Emilia (RE), di proprietà del Comune di Reggio Emilia. Il progetto è finanziato in parte con fondi PNRR e in parte con fondi comunali.

Il quadro economico del PFTE approvato a Giugno dalla Giunta Comunale, I.D. n. 129 del 06/06/2023 aveva un importo complessivo di 495.000€ ed il suo sviluppo era subordinato al reperimento di ulteriori risorse da parte del Comune.

Con la presente Revisione al Progetto di Fattibilità tecnico economica si allinea il quadro economico alle risorse complessive messe a disposizione dall'amministrazione a seguito della variazione di assestamento al bilancio di previsione finanziario 2023-2025, con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 2023/136 del 25/07/2023.

Con tale provvedimento i fondi comunali destinati al progetto PNRR-M4C1-I1.2 Scuola primaria Dall'Aglio: Nuova mensa nell'area cortiliva della scuola cod. opera: A_42201 CUP: J85E22000470001 sono stati incrementati da 39.500€ agli attuali 159.500€ con un incremento pari a 120.000€.

La Presente revisione al PFTE innalza l'importo complessivo di quadro economico dell'intervento da 495.000€ a 515.000€.

La revisione è occasione anche per aggiornare il progetto ed in particolare la copertura che da piana con "tetto verde" sarà inclinata ad una falda con manto di copertura in alluminio.

Tenuto conto che nel corso degli ultimi anni i prezzi dei materiali sono aumentati mediamente del 30%, come si evince dai Prezzari Regionali aggiornati, tenuto conto che il progetto deve essere valutato secondo i Prezzari Regionali come indicato nel codice dei contratti pubblici.

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un nuovo edificio con destinazione d'uso a mensa scolastica, a servizio della scuola primaria, da collocare nell'area cortiliva interna della scuola, sul lato nord del corridoio centrale, in adiacenza alla tettoia metallica esistente al piano terra, per poter accedere dall'interno della scuola in modo protetto e senza dislivelli.

La scuola esistente è formata da n. 3 blocchi, "A"- "B"- "C", collegati tra di loro da un corridoio centrale coperto. L'accesso principale alla scuola avviene sul lato sud. I blocchi "A" e "B", costituiti da n.2 piani fuori terra, sono posizionati sul lato est e tra di essi è presente un fabbricato isolato ad un piano seminterrato adibito a centrale termica. Il blocco "C", comprendente la ex casa del custode, gli spogliatoi e la palestra, è posizionato sul lato ovest del corridoio centrale.

Nella parte retrostante i fabbricati, lato nord, è presente un'ampia area cortiliva e giardino alberato. Di seguito si riporta l'immagine con la posizione del futuro intervento.

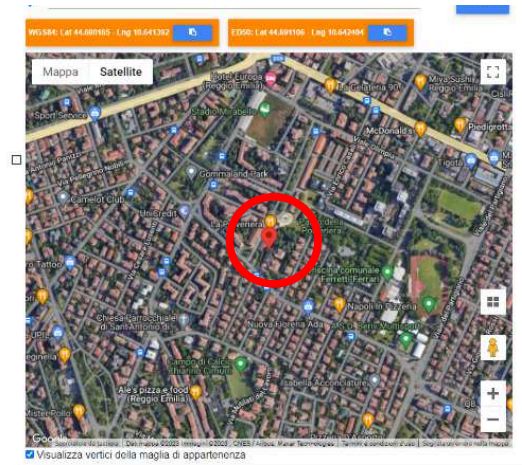


Fig. n. 1 - Posizione del futuro intervento

2. Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

La mensa sarà realizzata all'interno dell'area scolastica, individuata al catasto al foglio 155, particelle 157 e 158, di proprietà comunale.

La struttura scolastica si individua nel sistema delle dotazioni territoriali, come "attrezzature e spazi collettivi".

L'area di intervento è servita da tutte le reti infrastrutturali quali: rete di distribuzione gas metano, rete di distribuzione energia elettrica, acquedotto, a cui il nuovo edificio avrà estrema facilità di allaccio.

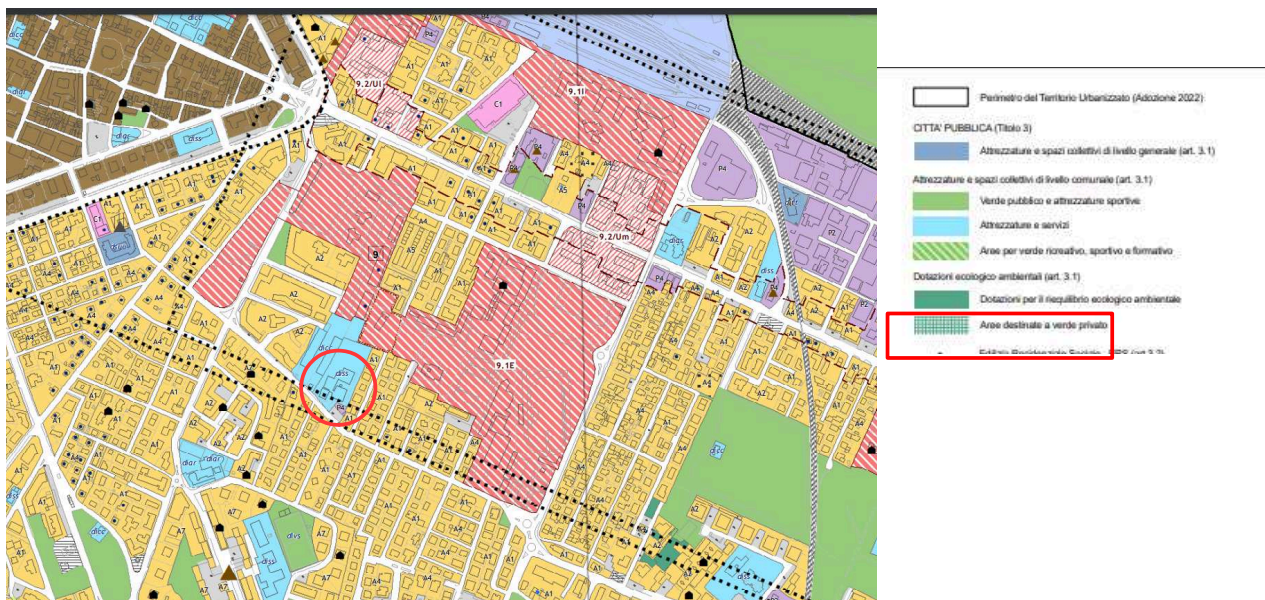


Fig. n. 2 - Stralcio tav. SQ_D.2.1 del PUG - disciplina delle trasformazioni

La proprietà del terreno è comunale e non sono necessari espropri.

L'area non è soggetta a vincoli ambientali o di altro genere che impediscano la realizzazione dell'opera.

L'area non risulta vincolata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142, né risulta soggetta a vincolo archeologico, in quanto non ricade all'interno della perimetrazione di interesse archeologico.

Per le specifiche sull'argomento, si rimanda alla Relazione Generale Illustrativa (RI01), nella quale sono già ampiamente trattate e da cui emerge la completa compatibilità urbanistico edilizia dell'intervento.

3. Architettura e funzionalità dell'intervento

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova costruzione costituita da un piano fuori terra con copertura inclinata ad una falda.

La pianta dell'edificio è di forma quadrata delle dimensioni di circa 13,69x14,48 m, con una Superficie Lorda di circa 198,23 mq, e sarà costituita dai seguenti locali:

- sala per la refezione (di Superficie netta pari a 121,11 mq);
- locale di porzionamento pasti e lavaggio stoviglie (Sup. netta pari a 28,12 mq);
- locali per spogliatoio e servizio ad uso esclusivo della società che gestisce il servizio di ristorazione (Sup. netta pari a 9,17 mq);
- servizi igienici per gli alunni (Sup. netta pari a 6,55 mq);
- locale Tecnico (Sup. netta pari a 4,74 mq).

La mensa sarà collocata ad ovest della tettoia metallica esistente, dietro il complesso scolastico.

Dall'ingresso principale della scuola a sud, attraversando il corridoio centrale in direzione nord, si accede alla parte coperta dalla tettoia metallica esistente, la quale sarà utilizzata come corpo di collegamento tra il corridoio centrale e la nuova mensa.

Al fine di permettere l'accesso in mensa degli studenti, del personale docente e del personale ATA, attraversando ambienti completamente riparati, si propone di chiudere lateralmente la tettoia con infissi di vetro.

Si rimanda alla Relazione Generale Illustrativa (RI01) per la descrizione dettagliata del presente paragrafo.

4. Indagini specialistiche

Indagini geologiche - geotecniche

Inizialmente, per studiare le caratteristiche ed i parametri meccanici del terreno e valutare preliminarmente la scelta della tipologia di fondazione della nuova struttura, si è fatto riferimento alla relazione geologico-geotecnica già prodotta per la zona limitrofa la scuola, relativa al progetto di "Riqualficazione edilizia, rigenerazione e riuso dell'immobile ubicato nel comparto "EX POLVERIERA" sito in Piazzale Gen. Luigi Reverberi a Reggio Emilia, per l'insediamento di una struttura denominata "BICILAB", e alla documentazione del quadro geologico e degli studi di microzonazione sismica presenti nella sezione del Quadro Conoscitivo del PSC e PUG del Comune di Reggio Emilia.

Poi è stato dato un incarico esterno ad uno studio di geologi per eseguire le indagini puntuali nel sito oggetto di intervento.

Dal punto di vista cartografico l'area in esame è compresa:

- nella Tavola C.T.R. 2005E denominata "Reggio nell'Emilia" 1:25.000 e nell'Elemento della C.T.R. 200121 denominato "Reggio nell'Emilia sud" in scala 1:5.000 (Figura 4, 5).

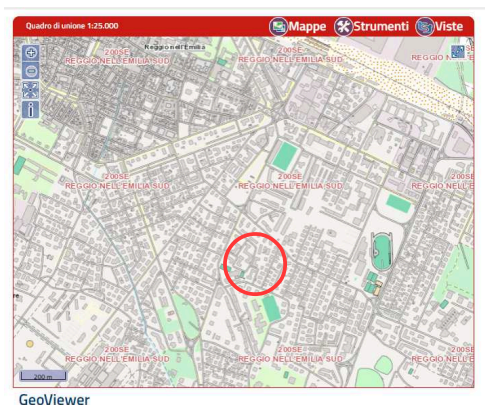


Fig. n. 3: Stralcio in scala 1:25.000, tratto dalla Tavola C.T.R. 2005E denominata "Reggio nell'Emilia"

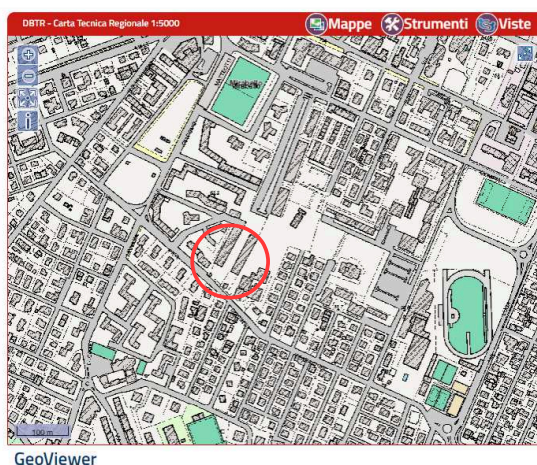


Fig. n. 4: Stralcio in scala 1:5.000, tratto da Elemento C.T.R. 200121 denominato "Reggio nell'Emilia sud"

Alla sezione "PUG - Quadro conoscitivo Diagnostico" del Comune di Reggio Emilia è presente la parte E sulla sicurezza territoriale che comprende lo studio geologico geotecnico e lo studio di Microzonazione sismica. Lo studio è stato condotto a partire dalle analisi geologiche condotte a corredo dei precedenti strumenti urbanistici comunali e dai contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Reggio Emilia e dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) di cui alla Direttiva Europea 2007/60/CE e al D.Lgs. 49/2010.

Parallelamente alla redazione della relazione geologica per il PUG, è stato condotto l'aggiornamento dello studio di Microzonazione Sismica - secondo livello di approfondimento in adeguamento alla D.G.R. n° 476 del 12.04.2021 aggiornamento "Atto di Coordinamento Tecnico sugli Studi di Microzonazione Sismica per la Pianificazione Territoriale e Urbanistica (Artt. 22 e 49, L.R. 24/2017), a partire dal



Figura 6: Carta Litologica tratta dalla tav. n. 3, approfondimento QDC_E, del PUG del Comune di Reggio Emilia - stralcio in scala grafica

Dal punto di vista idrogeologico i depositi affioranti nell' area oggetto di intervento sono costituiti da sedimenti alluvionali riferibili alla deposizione operata nel tempo dai corsi d'acqua di provenienza appenninica, nello specifico il T. Crostolo, che hanno dato origine a conoidi coalescenti, con ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali e limi prevalenti o comunque abbondanti nelle aree di interconoide (Tav. 5). L'area scolastica si colloca nella classe media di infiltrazione potenziale comparativa.



Figura 7: Carta Idrogeologica tratta dalla tav. n. 5, approfondimento QDC_E, del PUG del Comune di Reggio Emilia - stralcio in scala grafica

Microzonazione Sismica

La "carta geologico-tecnica" individua un terreno di copertura appartenente al litotopo ML "limi inorganici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argilloasi di bassa plasticità"

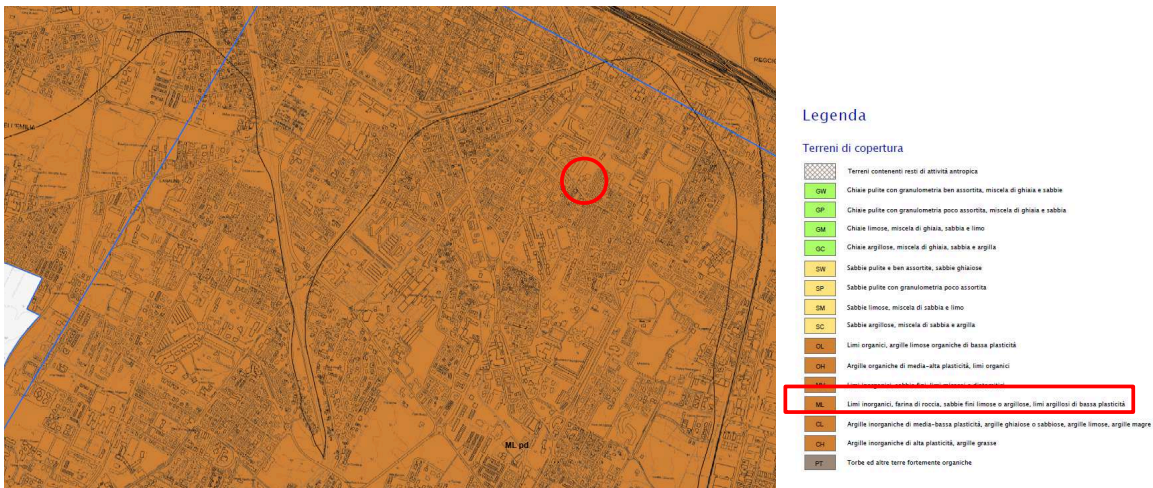


Figura 8: Carta geologico-tecnica tratta da Comune di Reggio Emilia - stralcio in scala grafica

La “carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica” (MOPS) in scala 1:10000, aggiornata, indica la zona oggetto di studio come rientrante in zone stabili suscettibili di amplificazioni locali - zona 4, costituita da “successione stratigrafica costituita da alternanza di livelli argilloso-limosi prevalenti a livelli ghiaiosi”.

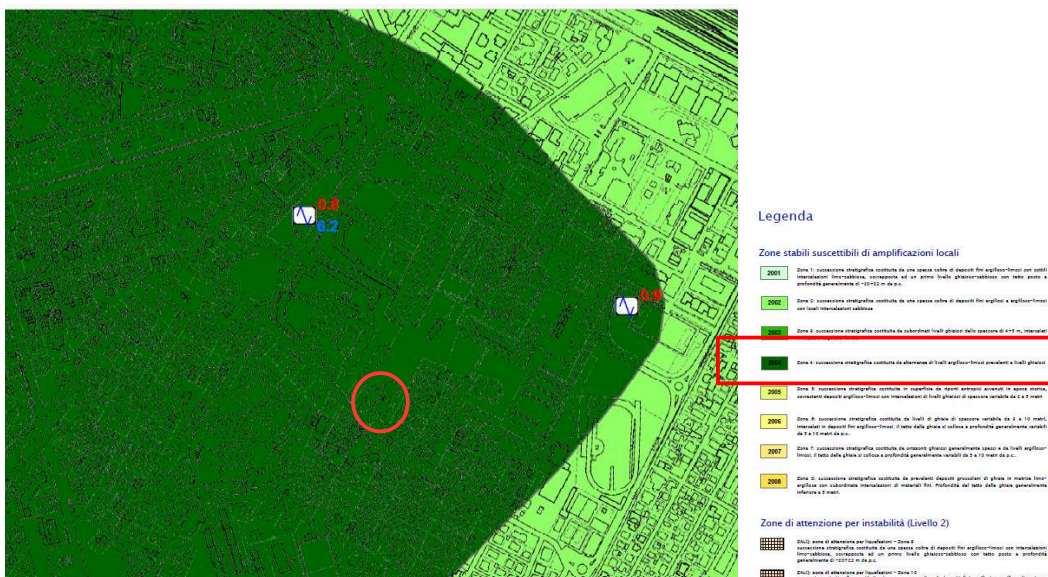


Figura 9: Carta MOPS tratta da Comune di Reggio Emilia - stralcio in scala grafica

Quindi, ci si trova in una zona stabile suscettibile ad amplificazione locale per cui dovrà essere eseguito un approfondimento di secondo livello.

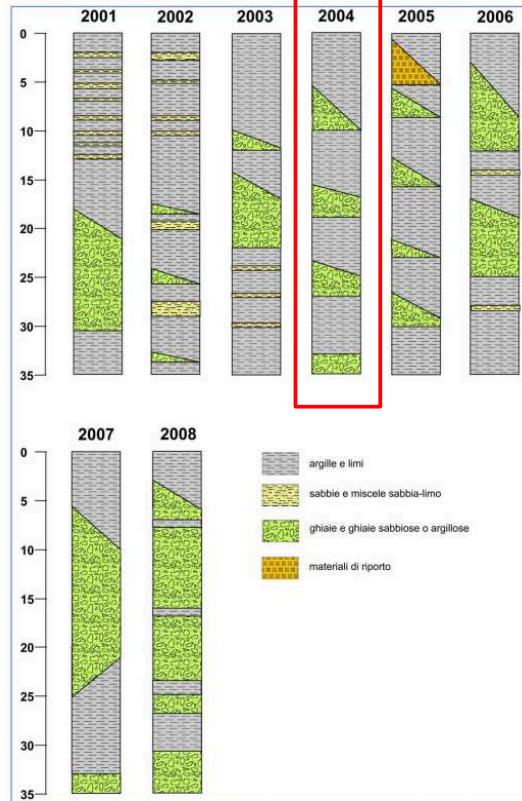


Fig. 29 - Colonne stratigrafiche sintetiche relative alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

Figura 10: colonne stratigrafiche

La “carta di microzonazione sismica di livello 2 FA-PGA” in scala 1:10000 indica il valore del fattore di amplificazione del sito di interesse il quale è compreso tra 1,5 e 1,6.

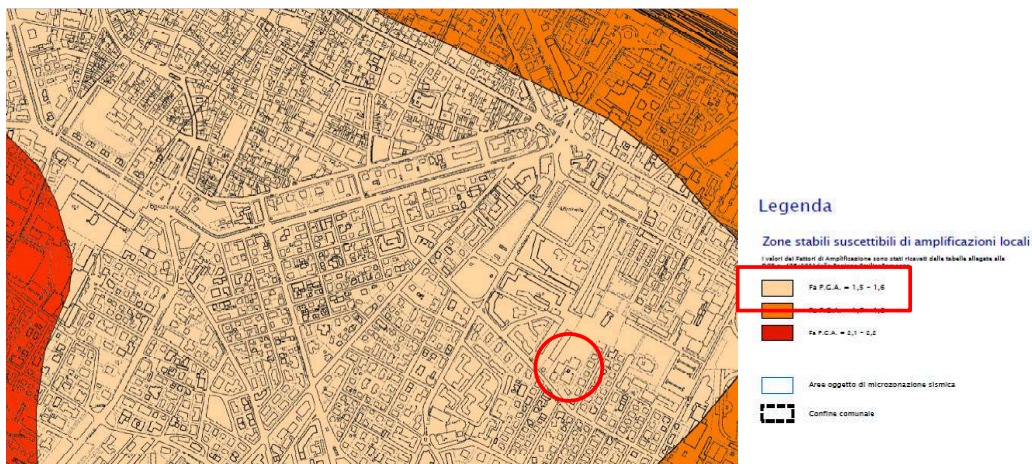


Figura 11: Carta zone stabili suscettibili di amplificazioni locali - FA P.G.A.- tratta da Comune di Reggio Emilia - stralcio in scala grafica

Per il progetto in oggetto, sono state eseguite in sito n. 3 prove CPT, n. 1 MASW e n. 1 HSVR.

Dall'elaborazione congiunta dall'indagine sismica HSRV e MASW, la $V_{s,30}$ risulta pari a 195 m/s e individua una tipologia del sottosuolo di categoria C.

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.

Figura 12: Tab. 3.2.II delle NTC 2018

Il primo strato di terreno di circa 90 cm risulta essere terreno di riporto e la falda si colloca a circa 3,00 m di profondità dal piano di campagna.

Modello geotecnico medio											
	Profondità	Spessore	Deposito	$\gamma_{SAT} / \gamma_{SAT}$	c'	C_u	D_r	ϕ'	E_s	M	D_w
A	0,0 – 0,9	0,9	TERRENO DI RIPORTO	/	/	/	/	/	/	/	
B	0,9 – 2,6	1,7	Argilla limosa sovraconsolidata	18,5/20,5	8,0	80,0	/	25	11200	8000	
C	2,6 – 5,6	3,0	Argilla limosa a scarsa consistenza	18,0/20,0	3,5	35,0	/	21	4900	3500	-3,0
D	5,6 – 8,3	2,7	Sabbia limosa con ghiaia addensata	18,5/20,5	/	/	70	34	30000	/	
E	8,3 – 16,1	7,8	Argilla limosa a media consistenza	18,0/20,0	5,5	55,0	/	23	7700	4000	
F	16,1 – 20,0	3,9	Argilla limosa a elevata consistenza	18,5/20,5	9,0	90,0	/	25	12600	7000	
	M da p.c.	m	Descrizione litologica	Peso di volume naturale e saturo	Coesione efficace	Coesione non drenata	Densità relativa	Angolo d'attrito efficace di picco	Modulo di Young	Modulo edometrico	Saggiacenza
				(kN/m ³)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(%)	(°)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(m da p.c.)

Figura 12: parametri meccanici del terreno

La documentazione ritrovata in archivio relativa al progetto del plesso scolastico riporta graficamente l'appoggio delle fondazioni esistenti a circa -0,90 cm di profondità dal piano di campagna.

Per i motivi elencati sopra, si propone una fondazione di tipo diretta a travi " T rovesce", realizzata ad una quota di imposta di circa -0,90 m rispetto al livello del terreno.

Indagini per la bonifica bellica

La zona oggetto di studio è limitrofa al comparto "Ex Polveriera" ed è compresa nell'area interessata dai bombardamenti aerei e colpita con spezzoni nel 1944. Siccome non è stato possibile reperire informazioni certe su una eventuale bonifica del terreno nella zona oggetto di intervento, si provvederà prima dell'inizio lavori ad eseguire

l'indagine specifica a cura di Ditte specializzate iscritte nell'Albo delle Imprese Specializzate in Bonifica Bellica Sistemática redatto dal Ministero della Difesa.

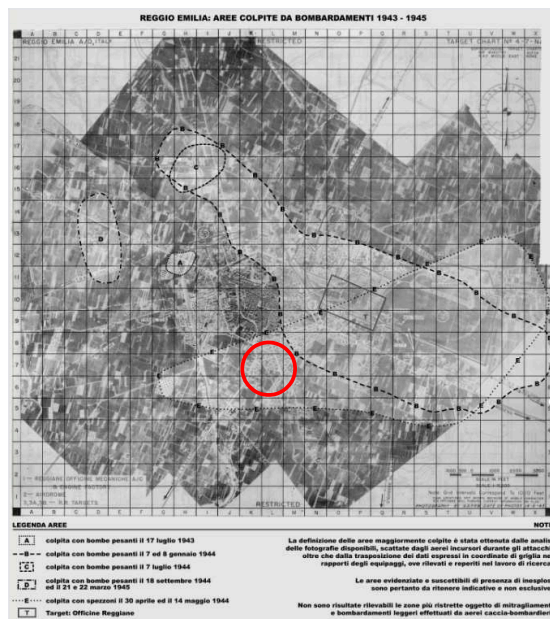


Figura 13: Reggio Emilia - aree colpite da bombardamenti 1943-1945

Da tale informazione si desume che la zona interessata presenta, anche solo potenzialmente, il rischio descritto.

L'area risulta tuttavia antropizzata, utilizzata e mantenuta costantemente nel corso degli anni, pertanto il rischio di rinvenimento è da ritenere relativamente basso, anche alla luce delle risultanze delle attività di Bonifica Bellica effettuate negli ultimi anni sulle limitrofe aree del comparto "Ex Polveriera", in cui i recenti interventi di B.S.T. hanno dato luogo a rinvenimenti nulli o di entità trascurabile.

Tuttavia, trattandosi di eventualità che, benchè poco probabili, comporterebbero danni di magnitudo assai elevata, è stata comunque prevista tale tipo di bonifica per l' area del lotto destinata agli scavi per la realizzazione dell' opera.

Indagini sulla caratterizzazione del terreno in riferimento alle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento è il D.Lgs n. 156/2006 (Testo Unico Ambientale) e il DPR n. 120/2017.

Il futuro cantiere si identifica come "cantiere di piccole dimensioni", in quanto il volume delle terre e rocce da scavo che si ipotizza di produrre sarà inferiore ai 6.000 mc.

Si ipotizza di riutilizzare il terreno nello stesso sito di produzione, per questo motivo si è scelto di far eseguire una analisi di un campione di terra, al fine di verificare che le sostanze presenti al suo interno siano inferiori ai limiti delle percentuali delle sostanze indicate nel Testo unico ambientale.

E' stato eseguito un prelievo di un campione di terreno e, dai risultati ottenuti dalla prova di analisi del campione, si evince che il campione di terreno prelevato è conforme con quanto previsto dal D. Lgs.152/06 (Allegato 5 - Tabella 1A).

Il terreno che sarà rimosso è dunque da considerarsi non contaminato e potrà essere così riutilizzato nel sito di produzione o in altro sito ad uso “verde pubblico, privato e residenziale” o ad uso “commerciale e industriale”, in conformità con la normativa vigente.

Indagini archeologiche

L'area non rientra tra le zone di interesse archeologico evidenziate nella “ Carta Archeologica” tav. C5.C del PUG del Comune di Reggio Emilia.

L'area di intervento è ubicata in area non edificata storicamente e ad una distanza dalla via Emilia superiore a 450m.

L'area di intervento coinvolge una superficie che ha visto la manomissione del terreno sicuramente a profondità superiori a 60cm nell'ambito della realizzazione del complesso scolastico esistente e del suo parco.

La nuova costruzione sull'area sarà di circa 200 mq e non prevede scavi o movimenti terra che superano presumibilmente i 100-150 cm di profondità.

Data la limitata estensione, le profondità ridotte e la posizione si ritiene che non sussistano i presupposti per la sottoposizione del progetto alla procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Si ritiene pertanto che l'area non debba essere soggetta alla verifica preventiva dell'interesse archeologico (art. 25 del D.lgs.50/2016). Vedi dichiarazione Sostitutiva RUP.

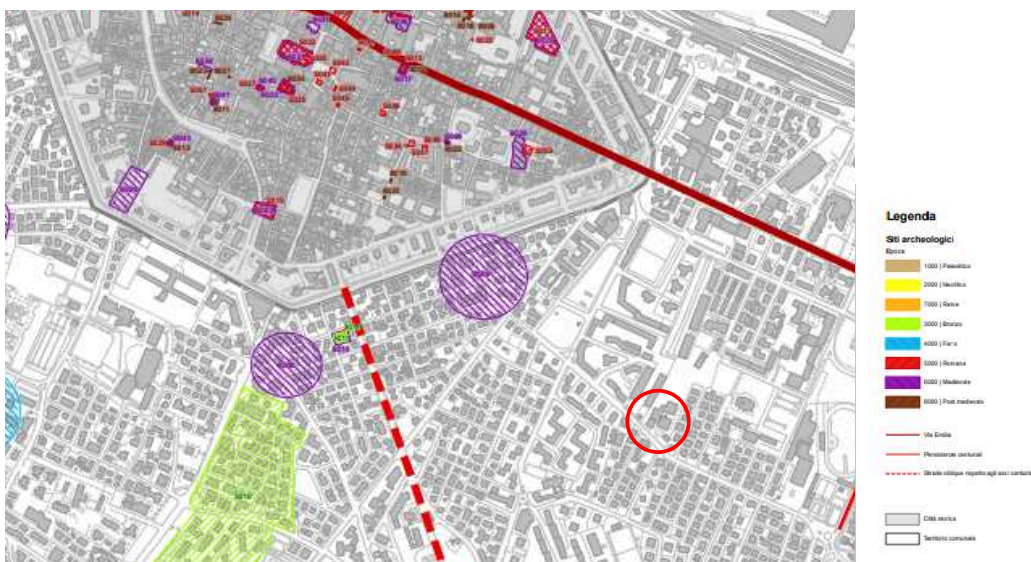


Figura 14: Stralcio della carta archeologica tav. C5.C tratto dal Comune di Reggio Emilia

5. Relazione sismica e sulle strutture

Tettoia stato di fatto. In prossimità della porta che consente l'accesso al corridoio, sul lato nord della scuola, è presente una tettoia analoga a quella presente sul fronte sud. La tettoia esistente è stata realizzata durante i lavori di manutenzione straordinaria eseguiti nell'area cortiliva della scuola e approvati con DT n. 1075 del 07/11/2016. All'interno della documentazione ritrovata in archivio è presente la relazione di calcolo strutturale della tettoia eseguita secondo le norme tecniche per le costruzioni del 2008 (NTC 08), la certificazione dei materiali della struttura e gli elaborati grafici.

La struttura è stata individuata in classe d'uso III, ha le dimensioni in pianta di circa 4,5 x 4,27 m con copertura a due falde ed è formata da profilati metallici zincati e verniciati e copertura trasparente. Su entrambi i lati, due canali di gronda convogliano le acque piovane entro pluviali esistenti.

Secondo la documentazione ritrovata in archivio, durante le lavorazioni di preparazione del piano del piazzale di uscita, sono stati realizzati i due cordoli su cui è stata appoggiata la tettoia. Tali cordoli hanno una lunghezza di circa 5 m, di sezione quadrata, e sono opportunamente armati mediante barre e staffe ad aderenza migliorata. I pilastri sono stati fissati ai cordoli di fondazione mediante piastre con barre filettate ancorate con resine epossidiche.

La struttura è costituita da n. 6 colonne montanti di sezione quadrata cava 100x3 mm. Le colonne sono collegate tra di loro, sui lati est e ovest, da travi di bordo di sezione rettangolare cava 100x50x3 mm e sui lati nord e sud mediante travi reticolari costituiti da elementi metallici rettangolari cavi di sezione 100x50x3 mm.

Tra le reticolari metalliche sono presenti gli arcarecci rettangolari cavi di sezione 80x30x3 mm.

Si riportano di seguito gli schemi grafici allegati alla documentazione.

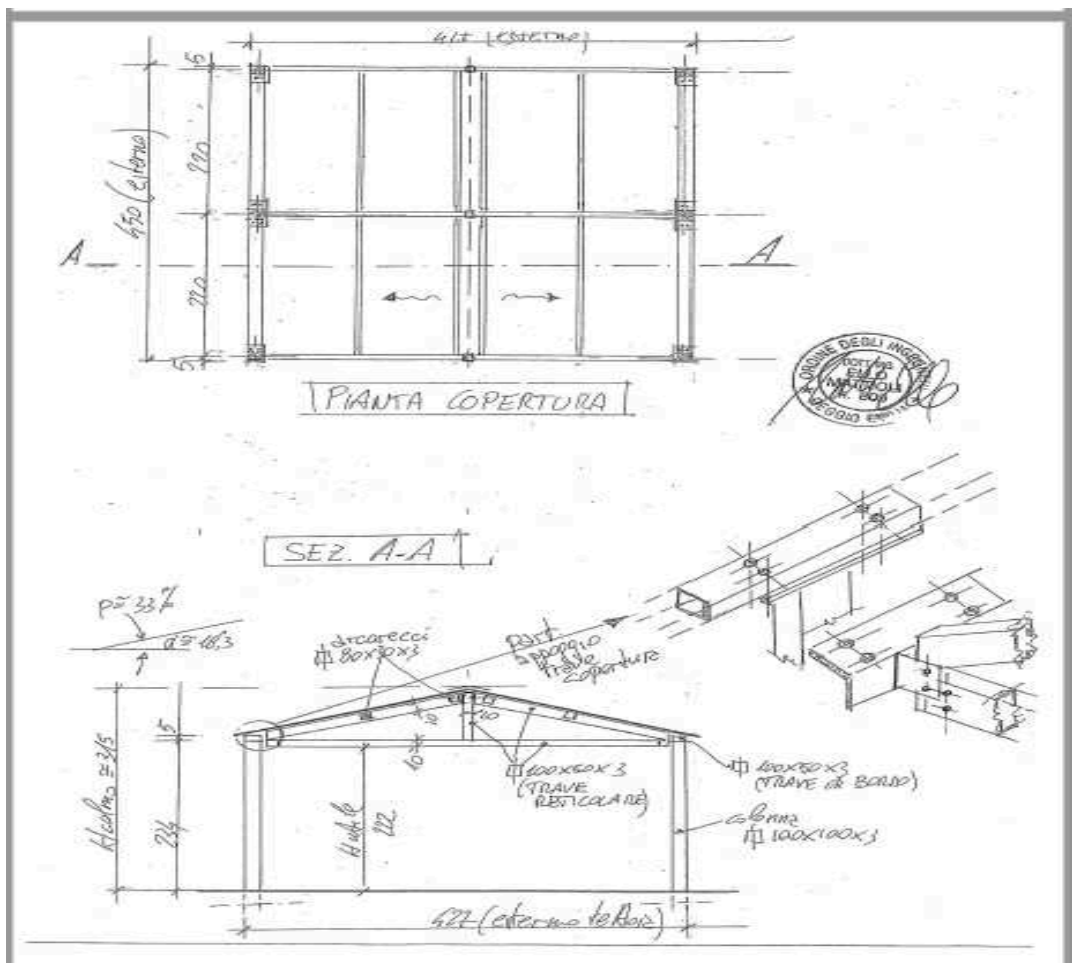


Figura 15: Schema grafico della tettoia esistente

Tettoia stato di progetto. In occasione del progetto della una nuova mensa scolastica da posizionare in adiacenza la struttura esistente, al fine di poter permettere l'accesso alla stessa attraverso il corridoio in modo protetto e riparato, si propone di mantenere la tettoia e chiudere lateralmente la struttura mediante infissi di vetro. La porta di uscita di sicurezza dal corridoio centrale verso il cortile sarà smontata e rimontata tra le due colonne montanti metalliche sul lato nord della tettoia.

Nella presente fase, sono state effettuate indagini visive sullo stato della tettoia ed è stato eseguito un rilievo geometrico della stessa, al fine di poter verificare che lo stato di fatto fosse lo stato legittimato (cioè lo stato progettato e costruito nel 2016). Dai rilievi è emerso che lo stato di fatto della tettoia è congruente allo stato legittimato. Inoltre, si può ritenere che la struttura sia in buono stato di manutenzione.

In fase di progetto definitivo-esecutivo, saranno forniti i calcoli strutturali dettagliati e aggiornati della struttura esistente nella nuova configurazione proposta, conformi alla normativa tecnica vigente (NTC 18).

Mensa scolastica stato di progetto. L'edificio in oggetto sarà un fabbricato monopiano di nuova costruzione formato da n. 16 pilastri in cemento armato gettato in opera. La copertura del presente fabbricato sarà inclinata ad una falda con travi principali e travetti in legno lamellare e doppio tavolato di legno. Le travi di copertura perimetrali che collegano i pilastri saranno in cemento armato gettato in opera, mentre le travi di copertura interna che collegano i pilastri centrali con quelli perimetrali saranno in legno lamellare. I pilastri saranno principalmente di sezione rettangolare opportunamente orientati e calcolati in modo da resistere alle azioni sismiche nelle direzioni principale "x" e "y", secondo le NTC'18.

Solo i due pilastri posizionati al centro della sala di refezione saranno di sezione circolare, per una migliore estetica del progetto.

Quindi si stima che la geometria dei pilastri rettangolari perimetrali sarà pari a 25x50 cm, i pilastri centrali saranno n. 2 di tipologia quadrata 30x30 cm e n.2 di tipologia circolare del diametro di 30 cm. Le travi in c.a. perimetrali avranno una sezione di 25x30 cm, le travi in legno lamellare principali saranno di sezione 22x44 cm, i travetti in legno lamellare saranno di sezione 12x30 cm e il doppio tavolato incrociato sarà dello spessore (2,5+2,5) cm.

La fondazione dell'intero edificio sarà costituita da travi "T rovesce", realizzata ad una quota di imposta di circa -0,90 m rispetto al livello del terreno. Per ulteriori specifiche si rimanda alla lettura degli elaborati grafici allegati alla presente.

La destinazione d'uso dell'edificio sarà "mensa scolastica" e, secondo la normativa tecnica vigente NTC 2018, ricade nella **classe d'uso III**, "Costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi". I parametri sismici base di riferimento della zona oggetto di intervento sono riportati nell'immagine di seguito.

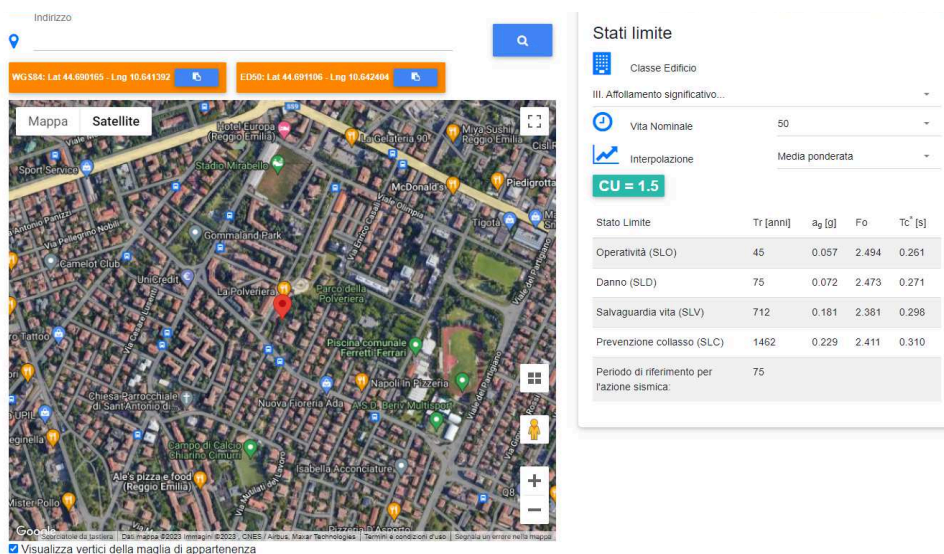


Figura 16: Individuazione dei parametri sismici dell'area oggetto dell'intervento

L'area di intervento ricade in zona stabile suscettibile di amplificazioni locali. Per questo motivo il progetto definitivo-esecutivo terrà conto di questa tematica, valutando nel calcolo del progetto strutturale di amplificare, se necessario, l'accelerazione sismica di riferimento del sito oggetto di intervento sulla base dei risultati ottenuti e riportati nella relazione geologico-geotecnica specifica.

Dato che l'edificio è di classe d'uso III, a seguito delle indagini geologiche eseguite, è stata effettuata una analisi di risposta sismica locale secondo il III livello di approfondimento. Dallo studio è emerso che l'azione sismica risulta minore rispetto al valore ottenuto mediante l'utilizzo dell'approccio semplificato delle NTC2018. Quindi per il calcolo strutturale sismico si possono utilizzare i parametri dello spettro come da norma NTC2018 in approccio semplificato.

AZIONE SISMICA, SPETTRI DI RISPOSTA

Vita nominale: $V_N \geq 50$ anni

Classe d'uso: III

Periodo di riferimento: $V_R = 50$

Categoria del sottosuolo: C

Categoria topografica: T_1

Amplificazione topografica: $S_T = 1$

Zona sismica del sito: 3

Coordinate geografiche: Lat 44,690165 e Long 10,641392

Si riporta di seguito il calcolo analitico statico semplificato relativo al predimensionamento della struttura della copertura.

Analisi dei carichi della copertura

Peso proprio caratteristico, P_{pk} :

Doppio Tavolato di legno in abete sp. (3+3)cm $\rightarrow 600 \cdot 0,06 = 36 \text{ daN/m}^2$

Travetti in legno lamellare 12x30 cm, $i=69 \text{ cm} \rightarrow 600 \cdot (0,12 \cdot 0,30) / 0,69 = 31,3 \text{ daN/m}^2$

Permanenti caratteristici, G_k :

Barriera al vapore $\rightarrow 2 \text{ daN/m}^2$

Isolamento termico sp. 20 cm $\gamma = 110 \text{ daN/m}^3 \rightarrow 110 \cdot 0,20 = 22 \text{ daN/m}^2$

Guaina impermeabile $\rightarrow 10 \text{ daN/m}^2$

Manto con ondulina alluminio $\rightarrow 15 \text{ daN/m}^2$

Impianto fotovoltaico e ventilazione $\rightarrow 50 \text{ daN/m}^2$

Variabili caratteristici, Q_k :

Variabili neve



120 daN/m²

Tavolato spessore (2,5+2,5) cm

TAVOLATO		Analisi carichi		α		L		Eo,mean		tavolato		kdef		comb. I - Permanente		comb. II - breve durata		comb. III - istantanea	
Peso proprio caratteristico	0	6,5	20	0 daN/m	0,00 radianti	69 cm	110000	25	25	0,6	280 daN/cm ²	25 daN/cm ²	47,63	32,63	31,96	31,96	104,33	35,99	6,21
Travetto in legno	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	1	Gorto,d	47,63 daN/m	A	75	Fv,k	1,45	1	Ra-Rb	16,43	5,51	5,51	5,51	5,51	5,51
Tavolato	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	1	Qneve,d	45,00 daN/m	I	56,25	FC	1	1	M	2,83	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
nastro forato				0 daN/m ²		Qvento,d	11,70 daN/m	G	6900	ps02	0,6	0,6	kmod	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
				0 daN/m ²						ps12	0	0	Rd,I/kmod	79,38	102,92	102,92	102,92	102,92	102,92
Permanente caratteristico	82 daN/m ²					Freccia istantanea	wSt,G	0,092 cm	G orto,k	88,90			Verifica a flessione	W	37,5	td	1,85	1,85	1,85
guaina/isolamento termico/fotovoltaico	15 daN/m ²					wSt,L	0,049 cm	Qneve,k	84,00	21,84 (già considera lo $\psi_{02}=0,6$)			om,d	11,70	fvd	15	15	15	15
mantto copertura	97					wSt,C	0,013 cm	Qvento,k	21,84				fm,d	146,00	verificato				
Variables						wSt,tot	0,114 cm	ps02	0,6				verificato						
neve	120 daN/m ²					Freccia finale	wSt	0,146 cm	<	0,276 cm (L/300)	verificato								
vento (sopravento)	52 daN/m ²					wSt	0,146 cm	<	0,276 cm (L/250)	verificato									

Travetti in legno lamellare con resistenza GL24h, 12x30 cm

TRAVETTI		Analisi carichi		α		L		Eo,mean		travetto, b		kdef		comb. I - Permanente		comb. II - breve durata		comb. III - istantanea	
Peso proprio caratteristico	22	30	20	21,6 daN/m	0,09 radianti	482,25 cm	116000	360	360	0,6	240 daN/cm ²	27 daN/cm ²	159,88	284,92	284,92	284,92	317,68	317,68	317,68
Travetto in legno	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	0,986195	Gorto,d	159,88 daN/m	I	27000	Fv,k	1,45	1	Ra-Rb	385,59	687,01	687,01	687,01	687,01	687,01
Tavolato	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	1	Qneve,d	125,04 daN/m	G	7200	FC	1	1	M	464,77	828,08	828,08	828,08	828,08	828,08
nastro forato				0 daN/m ²		Qvento,d	32,76 daN/m			ps02	0,6	0,6	kmod	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
				0 daN/m ²						ps12	0	0	Rd,I/kmod	269,46	316,58	316,58	316,58	316,58	316,58
Permanente caratteristico	85 daN/m ²					Freccia istantanea	wSt,G	0,373 cm	G orto,k	112,25			Verifica a flessione	W	180	td	1,19	1,19	1,19
guaina/isolamento termico/fotovoltaico	15 daN/m ²					wSt,L	0,277 cm	Qneve,k	81,36	21,84 (già considera lo $\psi_{02}=0,6$)			om,d	45,02	fvd	16,75862	16,75862	16,75862	
mantto copertura	100					wSt,C	0,071 cm	Qvento,k	21,84				fm,d	148,97	verificato				
Variables						wSt,tot	0,723 cm	ps02	0,6				verificato						
neve	120 daN/m ²					Freccia finale	wSt	0,947 cm	<	1,329 cm (L/250)	verificato								
vento (sopravento)	52 daN/m ²					wSt	0,947 cm	<	1,329 cm (L/250)	verificato									

Travi Principali in legno lamellare con resistenza GL24h, 22x44 cm

TRAVE PRINCIPALE		Analisi carichi		α		L		Eo,mean		travetto, b		kdef		comb. I - Permanente		comb. II - breve durata		comb. III - istantanea	
Peso proprio caratteristico	22	44	4,80	58,08 daN/m	0,09 radianti	562,75 cm	116000	480	480	0,6	240 daN/cm ²	27 daN/cm ²	1375,25	2039,25	2039,25	2039,25	2082,45	2082,45	2082,45
Travetto in legno	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	1	Gorto,d	1175,25 daN/m	I	156171 cm ⁴	Fv,k	1,45	1	Ra-Rb	3305,867	5737,947	5737,947	5737,947	5737,947	5737,947
Tavolato	2,5	2,5	5	30 daN/m ²	1	Qneve,d	864,00 daN/m	G	7200	FC	1	1	M	4652,348	8072,574	8072,574	8072,574	8072,574	8072,574
nastro forato				0 daN/m ²		Qvento,d	43,20 daN/m			ps02	0,6	0,6	kmod	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
				0 daN/m ²						ps12	0	0	Rd,I/kmod	3158,75	2265,84	2265,84	2265,84	2265,84	2265,84
Permanente caratteristico	85 daN/m ²					Freccia istantanea	wSt,G	0,598 cm	G orto,k	830,19			Verifica a flessione	W	7099,667	td	8,89	8,89	8,89
guaina/isolamento termico/fotovoltaico	15 daN/m ²					wSt,L	0,097 cm	Qneve,k	576,00	21,84 (già considera lo $\psi_{02}=0,6$)			om,d	113,72	fvd	16,75862	16,75862	16,75862	
mantto copertura	100					wSt,C	0,055 cm	Qvento,k	21,84				fm,d	148,97	verificato				
Variables						wSt,tot	1,132 cm	ps02	0,6				verificato						
neve	120 daN/m ²					Freccia appoggio-appoggio	wSt	1,525 cm	<	2,81375 cm	verificato								
vento (sopravento)	52 daN/m ²					wSt	1,525 cm	<	2,81375 cm	verificato									

6. Ipotesi di risoluzione delle principali interferenze riscontrate

Il nuovo fabbricato sarà costruito su di un terreno libero interno alla scuola.

E' stata eseguita una verifica del passaggio delle reti principali dell'acquedotto, fognatura pubblica, del gas e del teleriscaldamento gestite dall'azienda IRETI e si può escludere una interferenza delle stesse nella zona oggetto di intervento.



Figura 17 - stralcio mappa con percorso rete teleriscaldamento IRETI



Figura 18 - stralcio mappa con percorso rete acquedotto IRETI



Figura 19 - stralcio mappa con percorso rete fognatura IRETI



Figura 20 - stralcio mappa con percorso rete gas IRETI

Da indagine eseguita in sito, si segnala l'esistenza di un tratto della rete della fognatura interna della scuola, presente sul lato ovest della tettoia esistente. La profondità della linea è di circa -2,00 m dal piano di campagna.

Da elaborati grafici del progetto del plesso scolastico recuperato nell'archivio comunale, si riporta stralcio del disegno delle fognature della scuola, linea con diametro di 40 cm:

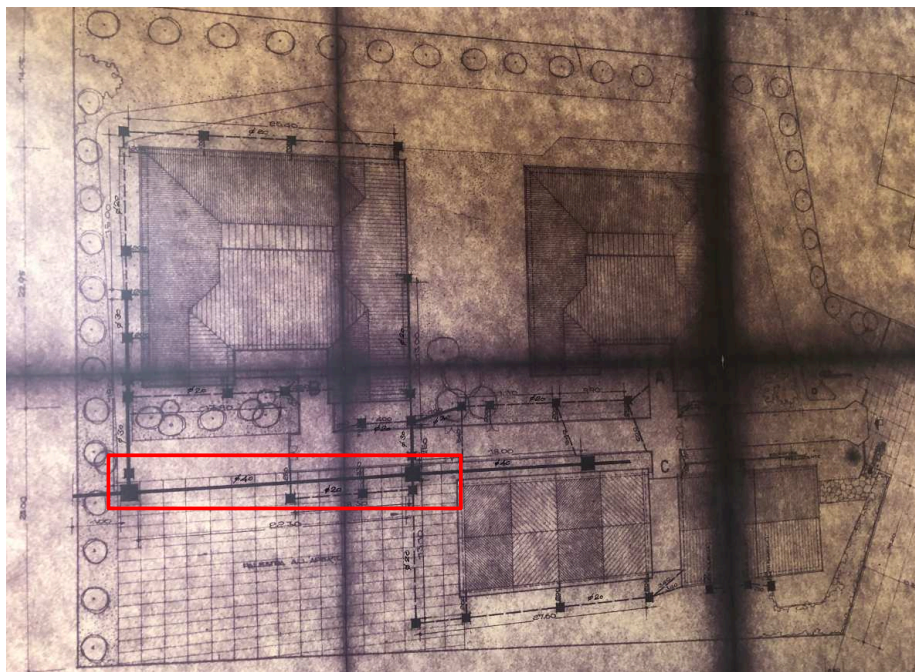


Figura 21: Stralcio progetto del percorso acque nere e bianche della scuola

Non si rileva in sito la presenza del tratto delle acque bianche ad ovest della tettoia esistente e a nord della palestra. Si suppone che il tratto delle acque bianche del blocco "B" è poi collegato direttamente al tratto di fognatura, sopra inquadrato.

Il progetto prevede di realizzare le reti di acque bianche e acque nere separate. La rete delle acque bianche sarà raccolta in una vasca filtrante, per poi andare a recapitare nella rete principale di IRETI posta su via Terrachini.

La quota di intradosso della fondazione della nuova mensa è stata ipotizzata a -0,80 m dal piano di campagna, quindi non si riscontrano problematiche di interferenze con la rete esistente.

A sud della futura costruzione è presente un albero a chioma larga, il Bagolaro. Il progetto prevede di mantenere l'albero. Per questo motivo si realizzerà il nuovo edificio ad una distanza di circa 3 m dal fusto dell'albero, e si attiveranno tutti gli accorgimenti necessari sia per preservare la nuova struttura da eventuali sollevamenti delle fondazioni che potrebbero causare le radici dell'albero, sia per proteggere l'albero stesso.

7. Impianti e sicurezza

Il nuovo edificio sarà energeticamente molto efficiente in quanto sarà realizzato con tecnologie, materiali e impianti in modo da essere NZEB (edificio ad energia quasi zero), rispettando anche la normativa sui CAM (*Criteri Minimi Ambientali*) e DNSH (*Do No Significant Harm*). L'edificio sarà dotato di un involucro energeticamente molto performante con isolamento a cappotto esterno di idoneo spessore, di una copertura isolante a tetto verde, di un impianto fotovoltaico posto sulla copertura, di serramenti in alluminio o PVC a taglio termico con vetri a doppia camera, di schermature solari mobili integrate nei serramenti, di impianto di riscaldamento a pavimento, di impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore e di impianto di illuminazione con corpi illuminanti a led e sensori di luminosità/presenza. Il tutto sarà sviluppato in dettaglio in fase di progettazione definitiva-esecutiva rispettando la normativa vigente in materia di risparmio energetico.

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

La nuova costruzione rispetterà la legislazione in materia di requisiti igienico-sanitari, di prestazioni energetiche degli edifici e di prevenzione incendi, di accessibilità e di superamento delle barriere architettoniche.

Progettazione antincendio

La struttura sarà progettata secondo la normativa vigente relativa all'antincendio. Tutti gli apprestamenti inerenti la protezione antincendi saranno sviluppati nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva.

Nello specifico sugli argomenti relativi agli impianti, si rimanda alla lettura della Relazione Generale Illustrativa (RI01).

8. Eliminazione barriere architettoniche

Il nuovo intervento si configura per la piena accessibilità agli spazi interni ed esterni aperti agli studenti, al personale docente e di servizio.

L'accesso avviene direttamente attraversando il corridoio centrale e la tettoia metallica senza interposizione di soglie o gradini così come quello del personale di servizio addetto alla porzionatura dei cibi, il cui accesso avviene da parte opposta, cioè a ovest per entrare nel locale "porzionatura pasti e lavaggio stoviglie".

Le pavimentazioni, sia interne che esterne, presentano un fondo piano e compatto adatto all'uso della carrozzina anche in autonomia, non sono previsti cambi di quota, gradini o rampe.

I servizi igienici, dimensionati secondo le esigenze del caso, sono dotati di un servizio per disabili.

Nello specifico sugli argomenti relativi agli impianti, si rimanda alla lettura della Relazione Generale Illustrativa (RI01).

9. Traffico

La nuova mensa sarà costruita all'interno dell'area della scuola esistente Dall'Aglio ad uso esclusivo degli studenti e del personale docente e ATA della scuola, per questo motivo non si riscontrano problematiche relative all'aumento del traffico.

Nello specifico sugli argomenti relativi agli impianti, si rimanda alla lettura della Relazione Generale Illustrativa (RI01).