

.Committente / Identificativo progetto:

Logo Committente:



**COMUNE DI SESTO CALENDE
PIAZZA CESARE DA SESTO, 1
21018 SESTO CALENDE (VA)**

Oggetto:

Immagine:

**NUOVA MENSA SCOLASTICA
PRESSO SCUOLA PRIMARIA
UNGARETTI**

Progetto / Nome documento:

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO- ECONOMICA**



Numero progetto o documento:

8792 PFTE 02

Note:

CUP I85E22000400006

Tabella revisioni:

Revisione	Descrizione	data	Eseguito	Verificato	Approvato
0	Emissione	08.06.2023	A.G.	DeG	F.N.

INDICE

PREMESSE

1. RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

- 1.** Inserimento urbano del fabbricato
- 2.** Descrizione della proposta progettuale
- 3.** Aspetti funzionali
- 4.** Rispondenza del progetto rispetto alla normativa specifica
- 5.** Eventuali aspetti archeologici presenti nel sito di intervento
- 6.** Eventuale bonifica bellica nell'area in oggetto
- 7.** Preliminari indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro
- 8.** Altri tematismi di cui alle linee guida

2. RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE;

3. RELAZIONE TECNICO IMPIANTISTICA;

4. RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA;

5. NOTE TECNICHE RELATIVE ALL'INVARIANZA IDRAULICA;

6. NOTE PROGETTUALI DI PREVENZIONI INCENDI;

7. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL CLIMA ACUSTICO;

8. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL RISPARMIO ENERGETICO (L.10/91).

PREMESSE

Secondo quanto evidenziato dalle Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnico ed economica, la Relazione tecnica del progetto è corredata da indagini e studi specialistici (che ne costituiscono allegati e che sono firmati dai rispettivi tecnici abilitati).

Pertanto, il presente documento è formato da:

1. RELAZIONE tecnico ARCHITETTONICA;
2. RELAZIONE tecnico STRUTTURALE;
3. RELAZIONE tecnico IMPIANTISTICA;
4. RELAZIONE GEOLOGICA e GEOTECNICA;
5. NOTE TECNICHE RELATIVE ALL'INVARIANZA IDRAULICA;
6. NOTE PROGETTUALI DI PREVENZIONI INCENDI;
7. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL CLIMA ACUSTICO
8. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL RISPARMIO ENERGETICO (L.10/91).

1. RELAZIONE TECNICO ARCHITETTONICA

1. INSERIMENTO URBANO DEL FABBRICATO

Il progetto di realizzazione di un nuovo locale mensa da destinare agli alunni della scuola primaria Ungaretti viene percepito dalla stazione Appaltante come una grande opportunità per dotare la scuola di un innovativo nuovo ambito di socializzazione, che deve essere pensato come un edificio versatile, da adibire principalmente a mensa scolastica, ma anche a luogo utile all' offerta formativa della scuola del quale è un naturale ampliamento e che quindi potrà essere "configurato" all'esigenza come luogo adatto a svolgere anche attività differenti.

La posizione della nuova costruzione è stata determinata in seguito a considerazioni sia di carattere funzionale e quindi legate ai temi del soleggiamento, accessibilità al lotto, distanze dai confini e preesistenze, sia di impostazione compositiva per cui **il nuovo edificio costituisce un ampliamento dell'esistente, in un dialogo rispettoso tra l'architettura della preesistenza e quella del nuovo intervento.**

Con tali premesse, si è operata la scelta di collegare attraverso un passaggio chiuso i due corpi di fabbrica mantenendoli strettamente connessi in un tutt'uno.

Il nuovo edificio destinato a mensa ha dimensioni simili al corpo di fabbrica esistente (posto a est), con la stessa tipologia morfologica e costitutiva di quanto già edificato.

L'intorno edificato è caratterizzato dalla presenza di una zona omogenea dove sono insediati diversi edifici pubblici di carattere scolastico; pertanto, il nuovo intervento si relazionerà in maniera armoniosa con quanto già presente.

Lo sviluppo di tutto il corpo di fabbrica sarà all'interno del lotto in questione, parallelamente alla strada pubblica, rendendo così meno percepibile l'impatto prodotto dal nuovo edificio, e lasciando inalterata la percezione che si avverte transitando dalla via pubblica e mantenendo l'ingresso principale della scuola inalterato.

Data la collocazione non vi sono interferenze con altri edifici preesistenti

2. DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

La proposta progettuale, che ha trovato l'approvazione della Stazione Appaltante, è il frutto di una scelta che ha visto lo sviluppo in fase preliminare di tre soluzioni alternative così come ampiamente documentato nella relazione generale a cui si rimanda.

DIMENSIONAMENTO e CARATTERISTICHE PLANIVOLUMENTRICHE

Come sopra riportato la soluzione prescelta si presenta in armonia con il fabbricato esistente e con la morfologia complessiva dell'edificio scolastico attuale.

La forma e la dimensione ricalcano quella della parte esistente adiacente, con un modulo di dimensioni 19.30x19.50 ml, del tutto simile al corpo di fabbrica limitrofo.

Nel complesso la superficie linda dell'immobile sarà di circa 380 mq, con la più ampia superficie destinata a sala mensa e con la restante sarà occupata dagli spazi destinati alla connettività con il plesso scolastico esistente, oltre che per gli spazi di servizio specifici per una sala di refezione e i servizi per gli utenti.

In sintesi, le superfici in progetto sono le seguenti:

AREA DESTINATA AL CONSUMO DI CIBI

- Sala rfezione mq. 262.50

AREA DESTINATA AL SERVIZIO DEGLI UTENTI

- Bagni uomini mq. 1.50
- Bagni donne mq. 1.50
- Bagni uomini disabili mq. 2.85
- Bagni donne disabili mq. 2.85
- Antibagno e spazi comuni mq. 6.34

AREA DESTINATA AL SERVIZIO degli ADDETTI

- Bagno mq. 3.24
- Antibagno e spogliatoio mq. 5.70
- Ingresso merci mq. 2.54
- Dispensa mq. 2.64
- Zona distrib.pasti e lavaggio mq. 10.67
- Locale raccolta differenziata mq. 1.80

AREA DI CONNESSIONE CON L'EDIFICIO SCOLASTICO ESISTENTE

- Corridoio di collegamento mq. 31.90

Va specificato che, in base alle normative specifiche, il dimensionamento degli elementi di passaggio e di connessione è stato progettato tenendo conto dei seguenti criteri:

- il corridoio di accesso e di connessione con l'edificio esistente è di larghezza pari a 2.00 ml in ottemperanza con quanto indicato al punto 3.8.3 del DM 18.12.1975;
- il passaggio tra i tavoli e tra i tavoli e i muri perimetrali è pari ad un minimo di 1.20 ml per garantire una corretta via di fuga in caso di necessità (2 moduli da 0.60 ml), secondo quanto indicato dalla normativa specifica;
- via di fuga con porta apribile verso l'esterno, maniglione antipanico e larghezza pari a 1.20 ml.

Sia la forma del fabbricato che la morfologia della copertura sarà similare a quella esistente, con una parte del tetto in pendenza ed una parte del tetto piana.

Le differenze rispetto all'esistente sono rappresentate dalla scelta di materiali di costruzione più performanti, con minore impatto sull'ambiente, con una maggior prestazione termica e un minor consumo di energia.

L'utilizzo del legno, del cappotto termico e del fotovoltaico (come di seguito descritto), garantisce una maggior coibentazione termica per un corretto habitat degli ambienti interni.

ELEMENTI PROGETTUALI

Da un punto di vista puramente compositivo ed architettonico il progetto, come anticipato,

prende a riferimento la forma e la morfologia dell'edificio esistente in cui si pone in stretta correlazione oltre che funzionale anche visiva e architettonica.

Questo approccio però ha permesso di utilizzare materiali compositivi moderni, con minor impatto ambientale, come indicato nella relazione sulla sostenibilità dell'opera a cui si rimanda.

I principali materiali che verranno utilizzati per la realizzazione del fabbricato sono:

✓ **TETTO INCLINATO IN LASTRE DI LAMIERA PREFABBRICATA GRECATA**

Copertura termoisolante, pendenza minima 10%, realizzata con pannelli prodotti con sistema continuo costituiti da rivestimento esterno in lamiera di alluminio o acciaio preverniciato con greche, interasse 250 mm ed altezza 40 mm, interposto strato di schiuma isolante in poliuretano espanso di densità 35-45 kg/mc iniettato a bassa pressione di spessore variabile, rivestimento interno liscio con micronervature con interasse 50 mm; compresi i necessari elementi di completamento quali canali di gronda, converse e scossaline montate in opera compreso pezzi speciali.

Sulla copertura dell'edificio sarà installato un impianto solare fotovoltaico realizzato con pannelli piani in silicio policristallino da posare in falda e da inverter da installare sulla copertura piana, il tutto come meglio descritto nella relazione impiantistica a cui su rimanda.

✓ **TETTO PIANO con MEMBRANA BITUMINOSA**

Manto di copertura piana formato da una prima guaina bituminosa su cui si poggia la guaina ardesiata di finitura.

La guaina bituminosa sarà posata sul massetto di pendenza che sarà realizzato sopra lo strato di XPS di spessore 12 cm direttamente appoggiato sul solaio in calcestruzzo.

La guaina ardesiata, rivestita con graniglia di roccia, sarà posta sopra la guaina bituminosa in modo da avere un doppio strato di protezione. Occorre porre particolare attenzione alla formazione e l'esecuzione delle converse e dei raccordi. Entrambi gli incollaggi avvereranno a fiamma.

✓ **LINEA VITA PER ACCESSO AL TETTO**

Come da normativa è prevista l'installazione sulle due coperture di opportuni dispositivi anticaduta, costituiti da sistema di ancoraggio (linea vita) contro le cadute dall'alto del personale manutentore operante sul tetto in questione.

Il sistema di ancoraggio previsto deve essere conforme alla normativa prevista in materia, nonché deve essere installato da personale qualificato, deve essere dotato di progetto e opportunamente collaudato prima della consegna alla stazione appaltante.

✓ **MURATURA PORTANTE**

Per quanto riguarda la descrizione della parte strutturale dell'immobile si rimanda alla relazione strutturale, di seguito riportata, in cui si dà conto di come è stato concepito il nuovo fabbricato dal punto di vista strutturale e sismico.

✓ **MURATURE INTERNE (di partizione)**

Murature di partizione interna in laterizio forato e malta di cemento secondo le indicazioni del progetto, compresi eventuali architravi prefabbricati per la creazione delle aperture.

Il progetto prevede anche la realizzazione dell'intonaco, (laddove non sono presenti piastrellature), per interni costituito da arricciatura, rinzaffo con malta bastarda, tirato a fratazzo stretto, e successivo strato finale.

In sede di progetto esecutivo potrà essere analizzata la possibile alternativa di realizzare le partizioni interne con pareti in cartongesso.

✓ **SISTEMA DI ISOLAMENTO TERMICO**

Per quanto riguarda la descrizione degli isolamenti legati alle scelte progettuali dell'involucro dell'immobile si rimanda al capitolo 8 della presente relazione.

✓ **PAVIMENTI E RIVESTIMENTI INTERNI**

La pavimentazione di tutti i locali è prevista in gres porcellanato di I scelta, costituito da piastrelle 40x40 o 60x60 cm o di dimensioni anche superiori con superficie antiscivolo in massa unica omogenea, per pavimentazioni ad intenso calpestio, poste in opera con idoneo collante e giunti connessi a cemento bianco, preparazione del piano di posa, sfridi, tagli e pulitura finale.

I rivestimenti dei bagni e della zona di distribuzione dei cibi saranno ad altezza minima di 2.00 ml e saranno realizzati anch'essi in gres porcellanato di I scelta, costituito da piastrelle 20x20 o di formato anche superiore, in finitura naturale con massa unica omogenea, in tinta unita, poste in opera con idoneo collante e giunti a cemento bianco compresa finitura delle pareti, preparazione del piano di posa, sfridi, tagli e pulitura finale.

✓ **BAGNI e ANTIBAGNI (a servizio degli alunni fruitori della mensa)**

I bagni saranno dati completi e composti da:

- rete di scarico realizzata in PVC
- rete di distribuzione acqua calda e fredda con tubazioni in polietilene
- vaso igienico a sifone in porcellana vetrificata bianca, completo di sciacquone ad incasso con comando a pulsante e sedile in plastica;
- sistema di ricambio aria (min15 ric./h) come da vigente regolamento edilizio;

I bagni dei disabili saranno dati completi e composti da:

- rete di scarico realizzata in PVC
- rete di distribuzione acqua calda e fredda con tubazioni in polietilene
- vaso igienico a sifone in porcellana vetrificata bianca, completo di sciacquone ad incasso con comando a pulsante e sedile in plastica;
- lavabo per disabili in porcellana vetrificata bianca completo di gruppo miscelatore cromato e sifone;
- maniglie e passamani per disabili;
- portasapone e porta salviettine di carta;

L'antibagno sarà dotato di

- rete di distribuzione acqua calda e fredda con tubazioni in polietilene
- n.4 lavabi in porcellana vetrificata bianca completi di gruppo miscelatore cromato e sifone;
- n.4 portasapone e n.4 porta salviettine di carta;

✓ **BAGNO, ANTIBAGNO e SPOGLIATOIO (a servizio dei lavoratori)**

Il bagno dei dipendenti (bagno dotato di attrezature per disabili) sarà dato completo e composto da:

- rete di scarico realizzata in PVC
- rete di distribuzione acqua calda e fredda con tubazioni in polietilene
- vaso igienico a sifone in porcellana vetrificata bianca, completo di sciacquone ad incasso con comando a pulsante e sedile in plastica;
- lavabo per disabili in porcellana vetrificata bianca completo di gruppo miscelatore cromato e sifone;
- maniglie e passamani per disabili;
- portasapone e porta salviettine di carta;
- sistema di ricambio aria (min15 ric./h) come da vigente regolamento edilizio;

Lo spogliatoio sarà dotato di armadietti con serratura per la posa degli effetti personali, nonché di ogni elemento utile al fruttore di tale ambiente.

✓ **TETTO IN LEGNO STRUTTURA A VISTA INTERNA**

La copertura inclinata è prevista con travi in legno lamellare di idonea sezione poste su luce di circa 12 metri con soprastante assito in legno.

Per una descrizione più approfondita si rimanda al capitolo 2 della presente relazione ove vengono trattati gli aspetti strutturali del progetto.

✓ **SERRAMENTI ESTERNI**

L'illuminazione naturale degli spazi avverrà mediante serramenti in alluminio a taglio termico.

Le parti vetrate dell'edificio che prospettano verso la zona verde svolgeranno un ruolo fondamentale sia per garantire la illuminazione naturale degli spazi, sia per aumentare la percezione della continuità tra ambiente interno ed esterno.

Sono previsti serramenti a tutta altezza per garantire l'effetto "en plein air" , con un adeguato sporto di gronda per assicurare ombreggiamento nei mesi estivi (quando il sole è alto) e per permettere il soleggiamento nei mesi invernali, con un indubbio beneficio sulla gestione del riscaldamento degli ambienti

✓ **PORTE INTERNE**

Tutte le porte interne sono previste in legno con anta mobile tamburata e bordi impiallacciati, complete di telai maestri in listellare impiallacciato dello spessore 8/11mm, coprifili ad incastro multistrato e tutta la ferramenta necessaria per il fissaggio, movimento e chiusura, con dimensioni che di 80/90 h 210 cm

✓ **TINTEGGIATURA**

In tutti i locali è programmata la tinteggiatura con idropittura lavabile a tre mani a coprire, compresa ove necessaria la preparazione delle superfici mediante rasatura e imprimitura, con colorazione a discrezione della Committenza o della Direzione Lavori.

✓ **IMPIANTO ILLUMINAZIONE, ELETTRICO, RISCALDAMENTO**

Per gli approfondimenti impiantistici si rimanda alle relative relazioni allegate ai documenti di progetto.

✓ **OPERE ESTERNE e RIPIANTUMAZIONE**

Al termine delle lavorazioni per la costruzione del nuovo edificio, occorrerà prevedere una serie di interventi da porre in opera per la sistemazione della parte esterna occupata temporaneamente dal cantiere e per la ripiantumazione degli alberi che sono stati abbattuti durante i lavori (così come descritto nella relazione di sostenibilità dell'opera).

Le opere esterne previste sono:

- formazione di marciapiede del nuovo fabbricato e ripristino delle pavimentazioni esistenti sul piazzale di accesso alla scuola, come indicato nelle tavole progettuali indicate;
- ripristino aree verdi e aree di fruizione occupate temporaneamente dal cantiere, attraverso opere di compensazione che vedono l'installazione di nuovi alberi in luogo di quelli abbattuti precedentemente presenti
- sostituzione impianto di illuminazione esterna, insistente nell'area di intervento, con nuovo sistema di illuminazione a led, maggiormente performante e avente costi di consumo inferiori rispetto a quello tutt'ora esistente.

ALLACCIAIMENTO ALLE RETI ESTERNE

Il nuovo fabbricato verrà allacciato alle reti esterne, in genere già tutte presenti nell'area e/o al margine dell'edificio scolastico esistente; per quanto attiene le reti principali si evidenzia:

- Rete elettrica di alimentazione: Esperite le necessarie verifiche preliminari con il competente Ufficio di E-Distribuzione, verificata la possibilità di garantire il fabbisogno richiesto per l'alimentazione del nuovo edificio destinato a mensa, l'allacciamento sarà possibile potenziando il contatore della scuola esistente e/o in alternativa posizionando un nuovo contatore dedicato.

Si rimanda al progetto elettrico allegato.

- Rete telefonica: Il nuovo allaccio potrà essere derivato dalla rete esistente di alimentazione della scuola esistente.

- Rete gas metano: non si prevede allacciamento alla rete gas metano.

- Rete idrica: Potrà essere derivata dalla rete interrata esistente all'interno dell'Istituto scolastico
Si rimanda al progetto meccanico allegato.

- Rete di fognatura: le acque reflue potranno essere recapitate nelle vasche esistenti nelle immediate vicinanze del manufatto in progetto e da queste consegnare alla pubblica fognatura.

- Rete di raccolta delle acque meteoriche delle superfici scolanti: il progetto è stato analizzato nell'ambito del capitolo 5 avente per oggetto l'invarianza idraulica. Si rimanda a questo ed alle relative tavole esplicative.

SICUREZZA

Il tema della sicurezza tocca i due momenti più significativi della vita del manufatto edilizio: la fase di costruzione e la fase di vita ordinaria. Durante la cantierizzazione, la conformazione del progetto e le scelte tecnologiche adottate sono pensate per limitare al minimo la tipologia delle lavorazioni, soprattutto quelle in quota, privilegiando scelte tecniche che risolvano in un momento più esigenze, cercando per quanto possibile di limitare le interferenze tra fasi differenti di lavoro.

Durante la vita ordinaria l'edificio la soluzione in progetto consente lo svolgimento dell'attività per cui è stato pensato in completa sicurezza sia nella fase ordinaria, prevedendo agio negli accessi, spazi funzionalizzati, distinzione di percorsi per il personale e per i servizi annessi, ma anche in una possibile fase critica legata alla necessità di evacuazione dei fruitori mediante la dotazione di adeguate vie di esodo.

BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il progetto pone particolare attenzione al superamento delle "barriere architettoniche"; tale aspetto può essere riscontrato facendo riferimento alla possibilità d'accesso in piano dall'esterno e dall'edificio esistente cui è collegato.

Tutti i principali collegamenti interni e gli ambienti previsti si trovano alla stessa quota soddisfando così i requisiti di cui alla Legge 13/89 per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche, nonché L.R. 6/89 vigente in Lombardia.

Specificatamente:

- **BAGNI PER DISABILI**

L'art. 5.4 dell'allegato tecnico alla legge regionale 6/1989 impone che per tutti gli edifici con destinazione d'uso differente a quello della residenza, al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedisce capacità fisiche, almeno un locale igienico deve essere accessibile mediante un percorso continuo orizzontale.

Tale bagno deve avere le seguenti caratteristiche:

- porte apribili verso l'esterno o scorrevoli
- spazio libero interno per garantire la rotazione di una carrozzina non inferiore a m. 1.35 x 1.50 tra gli apparecchi sanitari e l'ingombro di apertura delle porte;
- spazio per l'accostamento laterale della carrozzina alla tazza del gabinetto,
- dotazione degli opportuni corrimani orizzontali e verticali realizzati con tubo di acciaio e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza del gabinetto.

Il progetto, come da elaborato grafico specifico, presenta n. 2 bagni per disabili divisi per sesso, delle dimensioni di 1.50x1.90 ml, con porta di accesso scorrevole della larghezza di 0.90 ml, wc sospeso in ceramica con apertura frontale, lavandino ergonomico sospeso e corrimani orizzontali e verticali (con campanello di emergenza).

- **PAVIMENTI**

I pavimenti all'interno della struttura avranno le seguenti caratteristiche:

- essere antisdruciolevoli e pertanto realizzati con idonei materiali che ne garantiscono anche la perfetta planarità e continuità;
- non presentare variazioni anche minime di livello, quali ad esempio quelle dovute a zerbini non incassati o guide in risalto.

- **PORTE e FINESTRE**

Al fine di rendere agevole l'uso delle porte, queste devono essere di facile manovrabilità anche da parte di persone con ridotte o impediti capacità fisiche; devono avere dimensioni tali da permettere il facile passaggio anche di persone su carrozzina, tenendo conto a tal fine che le dimensioni medie di una carrozzina sono cm. 75 di larghezza.

Nello specifico occorre:

- evitati spigoli, riporti, cornici sporgenti e quanto altro atto a recare possibile danno in caso di rottura.
- avere sistemi di apertura e di chiusura di infissi che prendano in considerazione tutte le soluzioni che, posti ad altezza di m. 0.90 nelle porte e di m. 1.20 nelle finestre, ne facilitino la percezione, le manovre di apertura e chiusura

- **BANCONE DI DISTRIBUZIONE DEI CIBI**

Una parte del bancone o del piano di appoggio (di distribuzione dei cibi) dovrà essere predisposto in modo tale che almeno una parte di esso sia all'altezza utile per l'accostamento dei soggetti con carrozzina, in modo che permettano al disabile di espletare tutti i servizi.

In questa fase di progetto non si prendono in considerazione gli arredi che devono comunque essere anch'essi (almeno una parte) utilizzabili da soggetti con ridotta o impedita capacità motoria.

3.ASPETTI FUNZIONALI (flussi di utilizzo)

Nell'attuare la soluzione di progetto i flussi di utilizzo sono stati pensati per avere percorsi separati che permettano a tutti di utilizzare la struttura limitando gli spazi comuni. Per tale ragione:

- **L'INGRESSO:** la nuova mensa in progetto sarà accessibile dagli alunni mediante un corridoio di accesso protetto, posto in corrispondenza dell'ingresso principale dell'edificio esistente.
L'ingresso alla sala è previsto nella parte nord dell'edificio in corrispondenza della zona di lavoro.
- **LA PREPARAZIONE DEI PASTI:** la funzione della preparazione del pasto avverrà in una zona del fabbricato protetta e separata dagli altri ambienti, mentre l'accesso delle merci avverrà dal cortile della scuola (come avviene oggi), separando la distinzione tra percorso di arrivo e di uscita (sporco/pulito).
- **LA ZONA DESTINATA ALLA REFEZIONE:** gli alunni procederanno dalla scuola esistente verso la nuova sala transitando attraverso la zona di connessione; qui è previsto un unico grande ambiente, senza elementi di separazione e con la presenza di ampie vetrate, verso sud, che consentiranno un'integrazione tra spazi interni ed esterni.

Il contenimento del budget per la realizzazione di tale edificio impone di orientare le scelte verso soluzioni semplici senza tuttavia penalizzare l'efficienza del progetto. Pertanto, le scelte progettuali dovranno necessariamente essere orientate su prodotti standardizzati e miranti alla

diminuzione dei costi sia di realizzazione che di gestione dell'edificio.

4.RISPONDENZA DEL PROGETTO ALLA NORMATIVA SPECIFICA

CONFORMITA' RISPETTO AI REQUISITI MINIMI DI ILLUMINAZIONE E DI VENTILAZIONE

Per i seguenti aspetti si rimanda a quanto indicato nella relazione tecnica degli impianti previsti, in cui vengono indicate le verifiche minime rispetto ai parametri previsti dalla legislazione vigente

CONFORMITA' RISPETTO A RLI LOMBARDIA TITOLO IV (REQUISITI MINIMI)

In ottemperanza a quanto indicato al titolo IV del RLI di Regione Lombardia all'articolo 4.5.6 *"Ristoranti, trattorie, tavole calde, mense aziendali, refezioni scolastiche, laboratori con produzione di gelati e pasticceria in bar e gelaterie o assimilabili"* le caratteristiche minime degli ambienti in progetto sono le seguenti:

- A. Il locale somministrazione degli alimenti (zona scodellamento) avrà le seguenti caratteristiche:
 - superfici lavabili e disinfettabile;
 - pavimenti lavabili e disinfettabili;
 - essere sufficientemente ampio così da garantire l'agevole movimento del personale e della clientela;
 - essere illuminato e aerato in modo naturale e/o artificiale;
 - esporre cartello recante divieto di introdurre animali ad eccezione dei cani guida per ciechi;
 - essere adeguatamente protetti dagli insetti con trappole luminose o altri idonei sistemi.
- B. È previsto un locale destinato a spogliatoio e un bagno riservato ai dipendenti, con armadietti per la custodia degli oggetti e degli indumenti del personale
- C. Sono in progetto 4 bagni riservati agli alunni utenti, due destinati a maschi e due destinati alle femmine, comprensivi di quelli per i soggetti con impedita capacità motoria.
Tale dimensionamento è previsto all'art. 4.5.6 punto F) che prevede per sale mense con superficie comprese tra 240 e 360 mq (quella in progetto 262.5 mq) e con numero di fruitori pari a 300 (quella in progetto avrà un massimo di 188 alunni per turno) un numero di servizi igienici pari a 4
- D. È previsto un locale apposito, nella zona di servizio, per il lavaggio delle stoviglie (ciclo lavaggio)
- E. È previsto un locale apposito per il deposito delle sostanze e per i materiali non alimentari
- F. Tutti gli spazi in progetto sono adeguatamente areati e ventilati, secondo quanto stabilito negli elaborati grafici ed impiantistici specifico
- G. Esternamente in prossimità dell'accesso carrabile, è già collocata un'area dedicata alla raccolta dei rifiuti. Una piazzola pavimentata con materiale impermeabile e facilmente lavabile, dotata di una presa d'acqua con relativa lancia di lavaggio, e di piletti di scarico sifonate per lo smaltimento delle acque del lavaggio e meteoriche
- H. Il carico e scarico delle merci avviene esternamente all'edificio in un'area dedicata

5.EVENTUALI ASPETTI ARCHEOLOGICI PRESENTI NEL SITO DI INTERVENTO

Le linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica, dei progetti finanziati dal PNRR, prevedono un'analisi del sito di intervento dal punto di vista della localizzazione archeologica di eventuali avanguardie e/o specifici manufatti.

Il comune di Sesto Calende, nell'approvazione del PGT (2010), ha prodotto un'accurata analisi delle consistenze archeologiche presenti nel comune. Tale studio è stato effettuato con la direzione della dr.ssa Barbara Grassi funzionario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia e dallo studio di archeologia "Archeoter".

Le considerazioni di seguito riportate, nonché la cartografia, sono desunte dallo studio sopra menzionato, a cui si rimanda per eventuali maggiori delucidazioni.

Le indagini riportate dal progetto allegato al PGT, presentano un'indagine del territorio del comune di Sesto dal punto di vista morfologico ed idrografico, ma la parte più significativa è quella rappresentata dallo studio della cartografica storica.

Dallo studio si legge:

Molti dei rinvenimenti archeologici dell'area sestese presentano carattere occasionale e risalgono ai primi decenni del '900: in questi casi il lavoro di posizionamento a livello di particella catastale si è dimostrato complesso, ma ugualmente è stato reso possibile dalla descrizione spesso puntuale dei rinvenimenti stessi, fornita dalle fonti coeve.

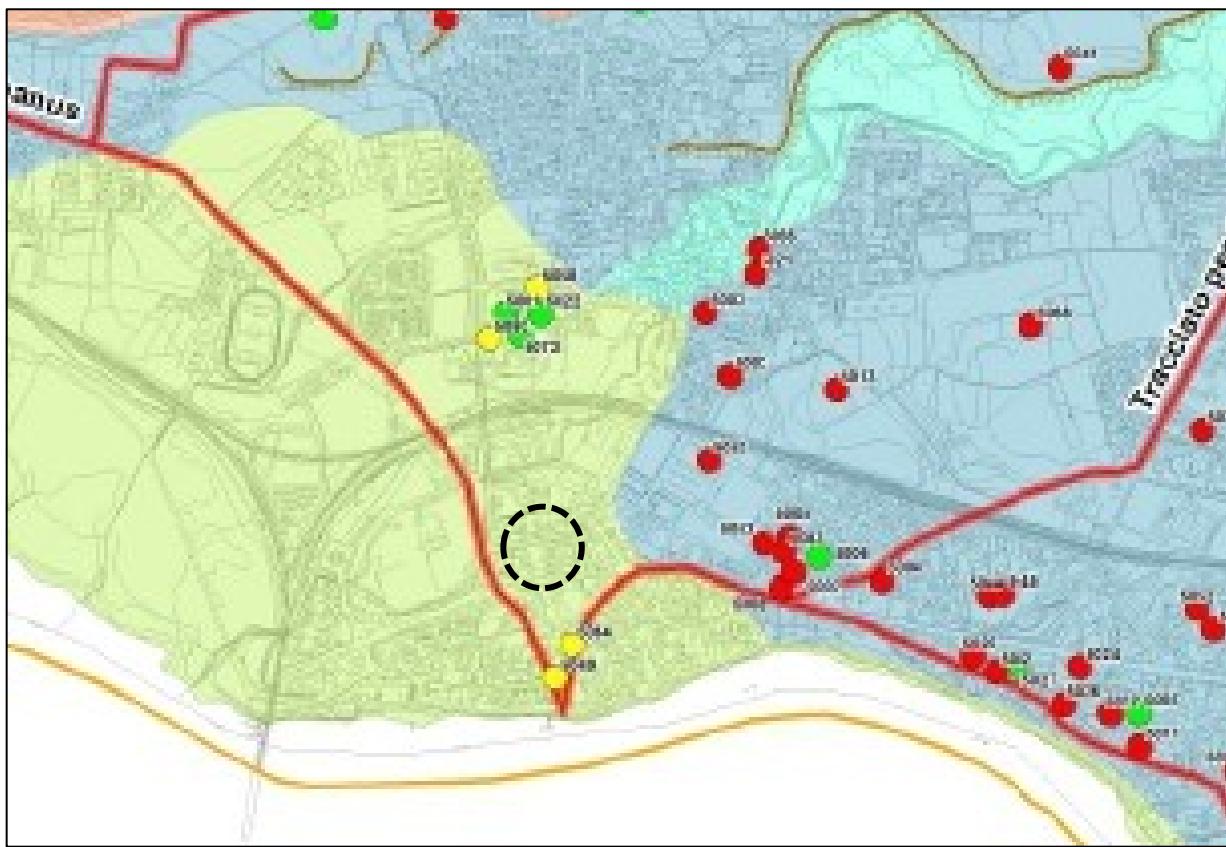
Diverso è invece il discorso per i rinvenimenti degli ultimi trenta anni, in massima parte interessati da veri e propri scavi stratigrafici: in tal caso abbiamo a disposizione una maggiore e più precisa massa di dati a cui attingere, sia editi che inediti.

Per quanto riguarda la tipologia dei siti, numerosi appaiono soprattutto i contesti funerari, sia quelli costituiti da gruppi di poche tombe sia quelli rappresentati da vaste necropoli. Più limitate invece risultano le attestazioni pertinenti a contesti insediativi, sia di epoca golasecciana (una decina di rinvenimenti accertati) sia riferibili alle epoche successive.

Tra le altre tipologie di rinvenimento si segnala la presenza di edifici di culto, epigrafi, incisioni rupestri, i resti di un ipotetico ponte e di un contesto produttivo, oltre a diversi reperti sporadici, ovvero reperti archeologici reperiti fuori contesto.

La cartografia allegata allo studio elaborato con la direzione di Soprintendenza di regione Lombardia, per l'area in questione, **non presenta alcun contesto archeologico ed è sostanzialmente libera da vincoli di natura storico-archeologico-monumentale.**

Di seguito vengono presentati gli estratti della carta del rischio archeologico redatti nel 2010.



LEGENDA

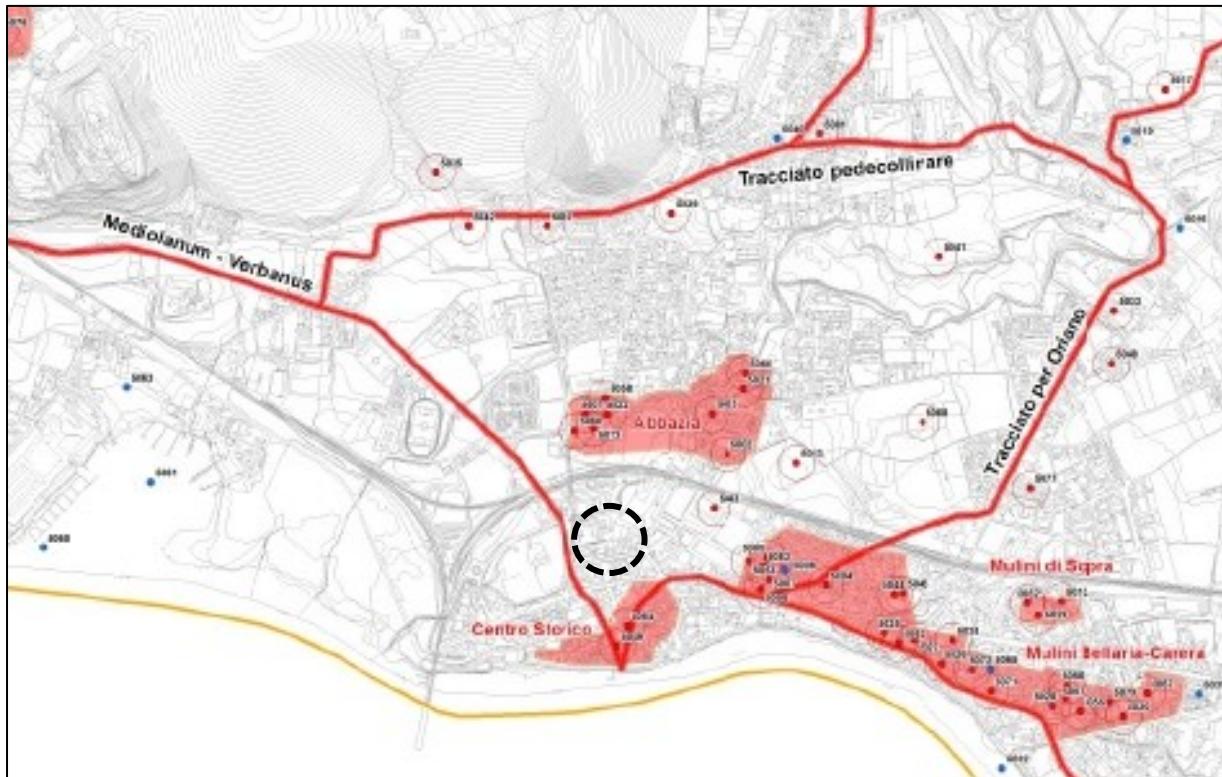
Contesti archeologici (cronologia)

- Preistoria
- Età del Ferro
- Età romana
- Medioevo
- Strade storiche

Geomorfologia

- ||||| Terrazzi
- Depositi fluvio-lacustri
- Depositi alluvionali torrente Lenza
- Fluvioglaciale Wurm
- Allogruppo di Besnate
- Depositi di conoide alluvionale
- Formazione della Gonfolite e Morena Wurm
- Confine comunale
- Rilievo aerofotogrammetrico

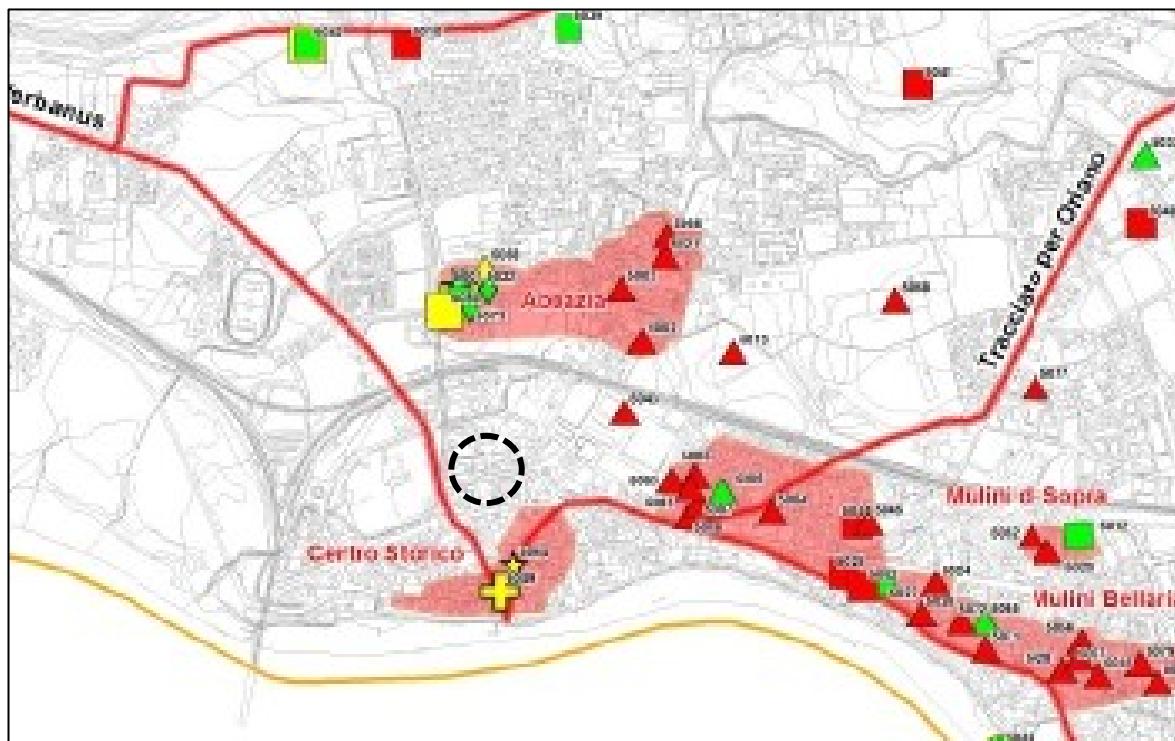
La tavola sopra riportata inserisce la scuola e la sua area di pertinenza (indicata con cerchio nero tratteggiato) al di fuori di contesti storici e archeologici (rappresentati dai punti rossi e da un codice), compreso nel più ampio areale “depositi fluvio-lacustri”.



LEGENDA

- Contesti archeologici
- Contesti archeologici (local. incerta)
- Aree di Rischio Archeologico
- Settori di Rischio Archeologico
- Strade storiche
- Confine comunale
- Rilievo aerofotogrammetrico

La tavola sopra riportata inserisce la scuola e la sua area di pertinenza (indicata con cerchio nero tratteggiato) al di fuori di settori a rischio archeologico, nonché lontano da contesti archeologici di particolare rilievo



LEGENDA	
Contesti archeologici	Cronologia
Tipologia	
□ Contesto insediativo	● Preistoria
△ Contesto funerario	● Età del Ferro
★ Contesto produttivo	● Età romana
+ Edificio di culto	● Medioevo
○ Epigrafe	■ Settori di Rischio Archeologico
● Incisioni rupestri	■ Strade storiche
◊ Ponte	— Confine comunale
◎ Reperti sproporzionali	

La tavola sopra riportata inserisce la scuola e la sua area di pertinenza (indicata con cerchio nero tratteggiato) al di fuori di settori a rischio archeologico, nonché lontano da contesti archeologici di particolare rilievo

L'analisi sopra riportata costituisce un valido elemento per poter affermare che l'area oggetto di intervento rientra in una zona priva di contesti archeologici di particolare rilevanza, essendo infatti collocato in un più ampio areale in cui non sono presenti aree e/o manufatti da tutelare dal punto di vista storico e archeologico.

In ogni caso, come da indicazione contenute nelle linee guida del PNRR per la redazione dei progetti di fattibilità tecnica ed economica, il presente progetto sarà inviato alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Como, Lecco, Monza-Brianza, Pavia, Sondrio e Varese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi art. 25 del D.Lgs. 50/2016.

6. EVENTUALE BONIFICA BELLICA NELL'AREA IN OGGETTO

Ai fini della valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo, il Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà tenere presente che il Comune di Sesto Calende, relativamente al ponte di ferro sul Ticino, fu oggetto di bombardamenti durante la Seconda guerra mondiale e luogo di presenze belliche, come testimoniato anche da recenti ritrovamenti superficiali avvenuti (secondo quanto riportato da notizie giornalistiche di cronaca locale, a sud del Comune, in zona Alzaia verso Golasecca, due ordigni della Seconda guerra mondiale, una bomba a mano ed un proiettile di mortaio calibro 33, ritrovamenti casuali e superficiali in aree vegetate).

La scuola primaria e di conseguenza l'area oggetto di intervento, sono comunque distanti oltre 700 mt dal ponte di ferro ed ancora di più dai recenti punti di ritrovamento.

A tal proposito, dovranno innanzitutto essere effettuate analisi storico-documentali basate sulla raccolta di dati storici, bibliografici e archivistici in possesso, ad esempio, della Prefettura e del Comando Provinciale dei Carabinieri.

Fatta questa doverosa premessa generale, occorre però analizzare nello specifico l'area in oggetto:
- l'area interessata dagli scavi per la Nuova mensa risulta essere già stata completamente urbanizzata nei primi anni 70 con interessamento dello strato superficiale del terreno (interessando - lungo alcune direttrici di scavo - anche quello più profondo, per la realizzazione delle reti e dei muri di contenimento dei terrapieni) per la costruzione della scuola primaria esistente;

- non sono state ritrovate notizie di ritrovamenti di reperti bellici durante tali lavori o per interventi più recenti nei pressi

- in questa fase preliminare, sono stati effettuati dei sondaggi (n.3 per la precisione) per ricostruire, dal punto di vista litologico, la successione stratigrafica del terreno all'interno del processo di analisi ambientale, senza aver riscontrato alcuna particolarità.

Per quanto sopra indicato, vista la tipologia dell'area in parola, le attività di scavo e movimentazione del terreno già eseguite negli anni all'interno dello strato superficiale (quello in cui in genere si ritrovano gli ordigni), e mancando allo stato attuale evidenze documentali della possibile presenza nell'area di ordigni bellici, a seguito di bombardamenti aerei avvenuti sulla zona interessata dai lavori, si esclude la necessità di procedere alla "bonifica preventiva" del sito.

Ciò detto potrebbe essere valutata a favore di sicurezza la possibilità di effettuare una "bonifica

precauzionale” anticipando i lavori di scavo con un’indagine di superficie, attraverso l’utilizzo di un metal detector o di strumentazione analoga, al fine di individuare la possibile presenza di corpi estranei al contesto.

7.PRELIMINARI INDICAZIONI e MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE e SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

Occorre innanzitutto sottolineare – con il massimo risalto ed evidenza - che i lavori in appalto si svolgeranno, prevalentemente, con la contemporanea presenza delle attività della scuola alle quali – in via assoluta – dovrà essere riconosciuta e garantita priorità e prevalenza su qualsiasi attività dell’Appaltatore.

Quanto detto significa che, pur nell’ipotesi di un quadro predefinito e concordato di programmazione degli interventi di impresa, le attività scolastiche potranno indurre modificazioni ed adeguamenti all’attività d’impresa in quanto esse devono essere salvaguardate con assoluta priorità.

Consegue dunque che l’Impresa dovrà prevedere – tra l’altro - anche la possibilità che taluni interventi debbano svolgersi in orario serale o in giornate in cui non si svolgono attività della scuola e/o con particolari modalità e cautele.

Consegue inoltre che la fase preparatoria dovrà essere particolarmente accurata e prevedere – tra l’altro – tutte le necessarie opere provvisionali, e in particolare quelle destinate alla rigorosa separazione degli spazi riservati agli alunni, maestre, personale addetto e genitori da quelli di cantiere.

La versione definitiva del layout delle separazioni/recinzioni dovrà essere concordata coi dirigenti scolastici anche in relazione al calendario degli eventi scolastici in programma.

Ovviamente tutto quanto è stato detto dovrà avvenire nella massima condizione di sicurezza e di salvaguardia e tutela della incolumità delle Persone, siano esse addette ai lavori che terzi operanti o aventi accesso alla scuola primaria.

Il PSC allegato amplia questi concetti e mostra un possibile layout di cantiere.

8.ALTRI TEMATISMI DI CUI ALLE LINEE GUIDA

Per quanto riguarda gli altri tematismi che le linee guida inseriscono nella parte specifica della relazione tecnica, quali: aspetti ambientali, aspetti paesaggistici, aspetti legati alla sicurezza del cantiere, aspetti strutturali ed impiantisti, etc, si rimanda alle relazioni specifiche che sono allegate al progetto .

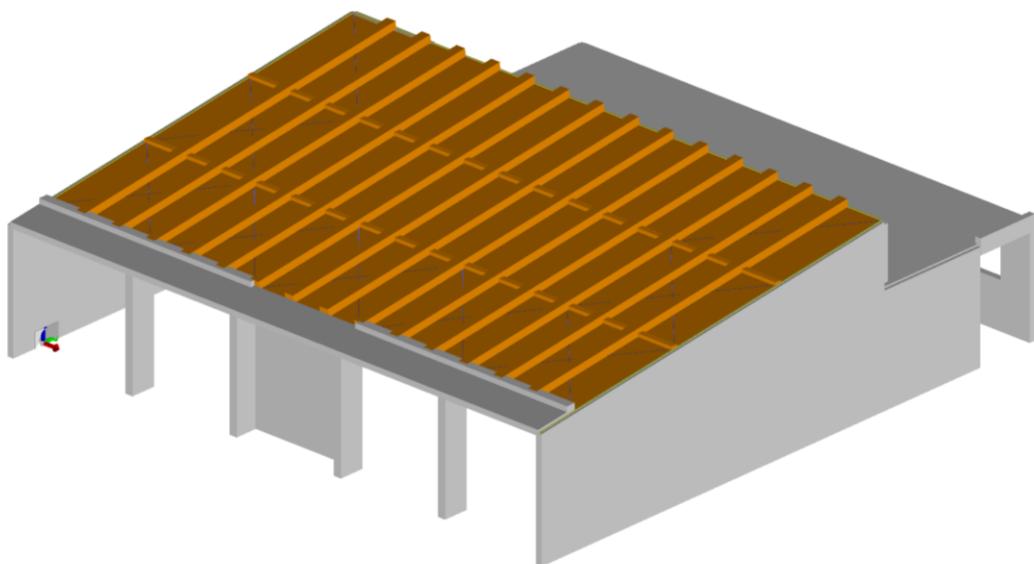
2. RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE

L'immobile in progetto si sviluppa in un corpo di fabbrica costituito da due volumi: uno ad altezza costante di 3 metri l'altro ad altezza variabile da 3.5 a 5 metri.

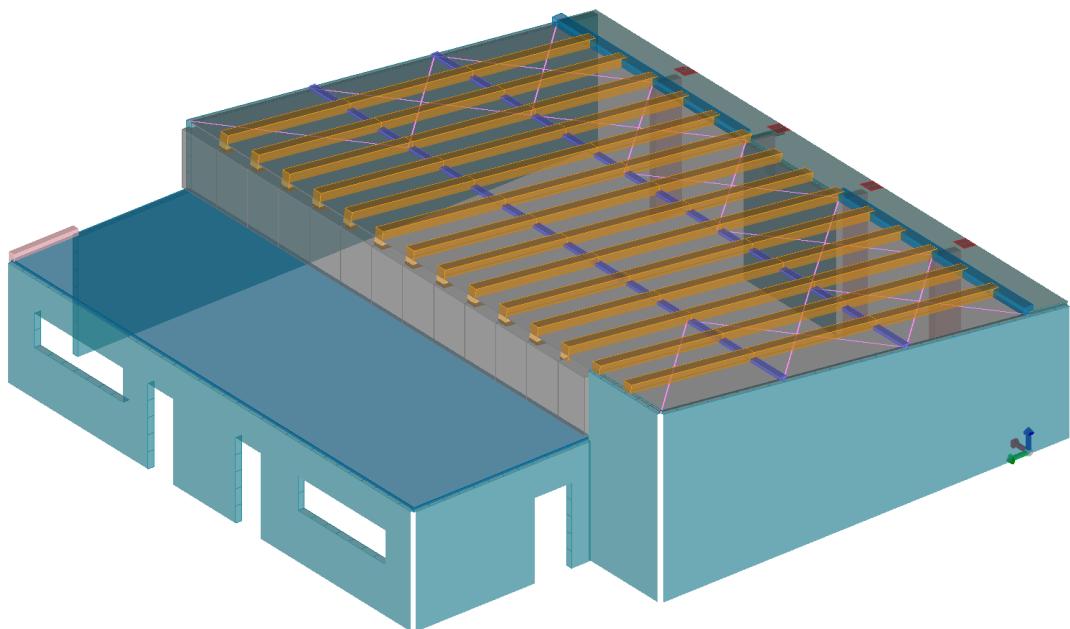
Differenti sono i materiali e la tecnologia di realizzazione della copertura: lastre prefabbricate tipo predalles per la parte bassa e legno per quella in pendenza.

Alle strutture verticali in elevazione, costituite da murature strutturali, è demandato il compito di resistere alle sollecitazioni statiche e sismiche.

La regolarità strutturale nei confronti delle forze sismiche è presente in pianta ma, come evidente dagli schemi di modello strutturale mostrati nel seguito, non in altezza essendo la copertura dei due volumi impostata a quote differenti.



3-D con vista da sud-est



3-D con vista da nord-ovest

Nel dettaglio i vari elementi strutturali sono:

1. Fondazioni:

Saranno di tipo continuo a T rovescia, con suola di altezza pari a 50 cm e larghezza variabile in funzione dei carichi previsti:

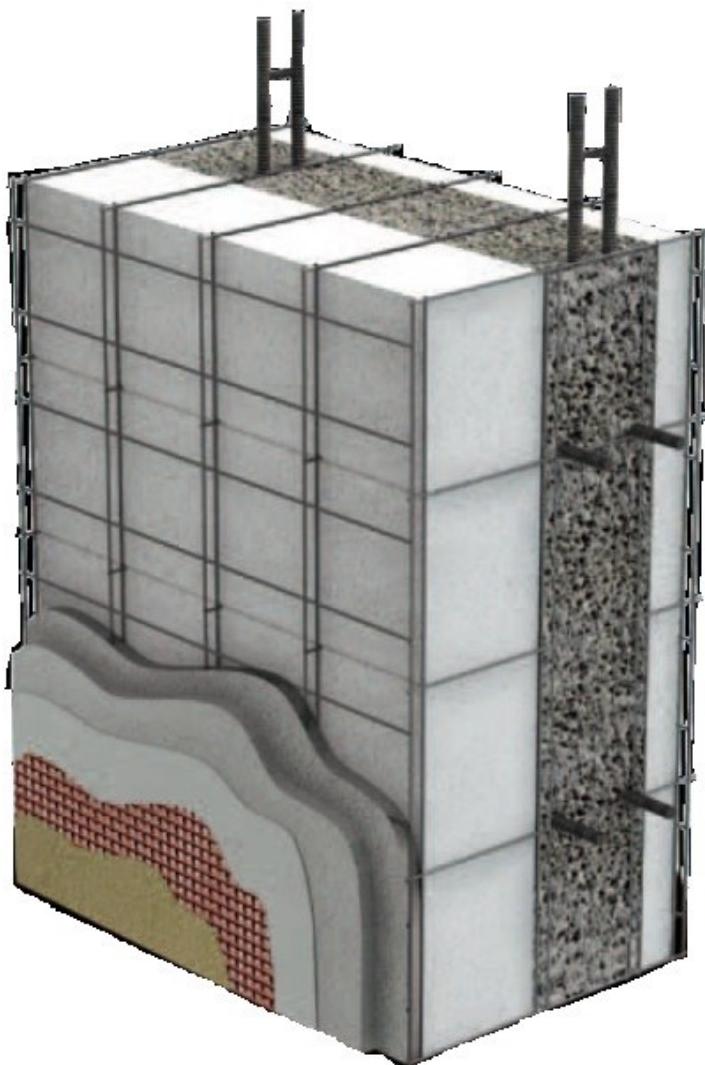
- 150 cm lungo i fronti sud e nord maggiormente sollecitati
- 100 cm in corrispondenza dei setti est ed ovest
- 70 cm per le travi di fondazione intermedie a sostegno del solaio del piano terra.

Il sistema fondazionale risulta così ben connesso, costituendo un graticcio in grado di limitare i cedimenti differenziali; la quota d'imposta è prevista a circa -1,00 m dal piano di campagna.

Gli strati compressibili di terreno saranno raggiunti mediante approfondimento dello scavo e successivo riempimento con calcestruzzo magro sino a raggiungere la citata quota di imposta.

2. Strutture in elevazione – elementi verticali:

Le strutture verticali sono costituite da pareti in calcestruzzo armato gettate tramite l'ausilio di casseri a perdere in polistirolo additivato con grafite e che costituiscono il sistema principale di risposta alle azioni orizzontali sollecitanti di vento e sisma.



Ad integrazione e nei punti di maggiore sollecitazione, soprattutto dovuta alle forze statiche verticali, verranno realizzati pilastri in cemento armato gettato entro casseri tradizionali. L'insieme costituirà un sistema scatolare, che come precedentemente illustrato risulta regolare in pianta ma non in altezza, condizioni che tuttavia consentono il corretto comportamento della costruzione nei confronti dell'azione sismica.

Sul fronte sud, verranno realizzati dei setti a passo regolare funzionanti anche come sistemi di frangisole verticale per le ampie vetrate presenti sul prospetto.

Al fine di rispondere alle esigenze di resistenza al fuoco si avrà cura di determinare l'idoneo coprifero.

3. Strutture in elevazione – strutture orizzontali di copertura:

Per quanto riguarda la copertura, come evidenziato precedentemente, la stessa risulta essere impostata a due quote differenti oltre ad essere costruita con due tecnologie altrettanto diverse:

- L'ampio volume che contraddistingue la sala mensa sarà realizzato con travi in legno lamellare GLH24 di dimensioni 30 cm x 50 cm (bxh) poste ad interasse di circa 125 cm aenti luce di circa 12 m. e semplicemente appoggiate sulla trave frontale in cemento armato di dimensioni strutturali 30 cm x 50 cm (costituente anche l'architrave delle vetrate sul lato sud) e sulla trave alta di dimensioni strutturali 45

cm x 170 cm di raccordo delle due coperture. L'irrigidimento del piano, costituito da un assito di legno di spessore 3 cm, verrà realizzato tramite un sistema di controventi di piano con tondi in acciaio S275JR di diametro 20 mm. Questa copertura ha un'inclinazione di circa il 7% rivolta verso sud in modo da migliorare le capacità di produzione dell'impianto fotovoltaico installato sopra di essa.

La resistenza al fuoco del sistema strutturale, pari a R60, è stata garantita tramite un sovrardimensionamento statico della sezione di legno considerando la velocità di carbonatazione, con ciò garantendo la possibilità di evitare la manutenzione periodica di ripristino della protezione intumescente.

- Il volume più basso, in cui trovano spazio gli ambienti di servizio ed accessori, sarà realizzato con un solaio in lastre tipo predalles con alleggerimento in polistirolo di spessore strutturale totale 24 cm (5 cm + 15 cm + 4 cm) semplicemente appoggiato sulla trave alta precedentemente indicata e sulla parete strutturale in cemento armato a nord; la luce di calcolo di circa 5,80 m.

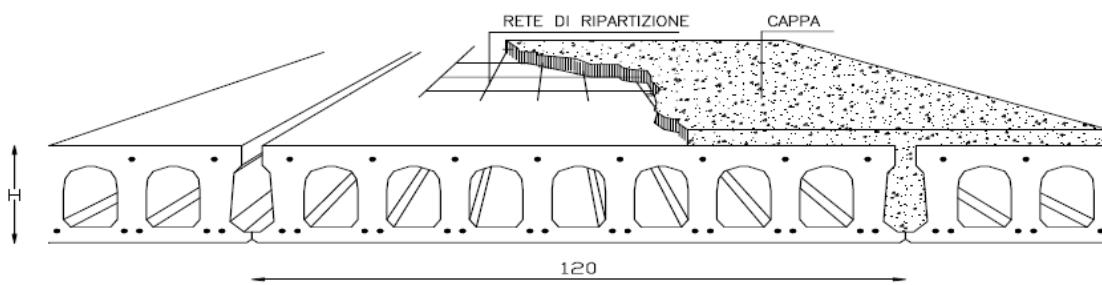
Questa copertura sarà di tipo piano ed atta ad accogliere gli impianti di climatizzazione della mensa scolastica.

La resistenza al fuoco richiesta verrà conferita tramite gli opportuni copriferri all'interno della lastra inferiore delle predalles.

L'insieme delle tecnologie adottate costituirà un sistema in grado di coniugare la funzione strutturale con le necessarie caratteristiche tecniche (come il forte isolamento termico delle pareti disperdenti e della copertura e la leggerezza della copertura dello spazio principale); unitamente ai vantaggi della facilità e velocità di posa, sarà, in definitiva, un sistema economicamente vincente.

4. Strutture in elevazione – strutture orizzontali di calpestio – piano terra:

Per quanto riguarda il solaio del piano terra e la necessità di creare un'intercapedine d'aria ventilata in quanto direttamente a contatto con il terreno, la soluzione tecnicamente ed economicamente vantaggiosa risulta quella dell'impiego di un solaio a pannelli alveolari di spessore 16 cm con soprastante cappa strutturale armata di completamento di spessore 6 cm (per un totale di 22 cm), sistema che è caratterizzato dalla possibilità di essere impiegato in situazioni con luci e/o sovraccarichi elevati, assicurando una notevole riduzione dei tempi di esecuzione in cantiere ed eliminando la necessità delle opere di banchinaggio, poiché completamente autoportante.



NORMATIVE DI RIFERIMENTO:

- DM 17-01-2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

Per lo sviluppo di dettaglio della calcolazione vedere la relativa Relazione Tecnica.

3. RELAZIONE TECNICO IMPIANTISTICA

Vedere documenti allegati sia per il progetto degli impianti elettrici che per quelli meccanici.

4. RELAZIONE GEOLOGICA e GEOTECNICA

Vedere documento allegato.

5. NOTE TECNICHE RELATIVE ALL'INVARIANZA IDRAULICA

Richiamato l'obbligo per il progetto di prevedere le misure atte a garantire il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica, ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12, di cui al R.R. 7/2017, il presente progetto di fattibilità tecnico ed economico ha già indagato le reali necessità e conseguenti determinazioni attraverso lo studio riportato di seguito. Ai fini del recapito delle acque scolanti è individuato quale ricettore il "Torrente Lenza", che scorre a nord della scuola primaria, appartenente al reticolo idrografico.

In sede di progetto "esecutivo", dovrà, comunque, essere allegato il progetto di invarianza idraulica e idrologica.

1. CRITERI E METODI DEL PROGETTO DI INVARIANZA

Il R.R. 8/2019 che a partire dal 19.04.2019 sostituisce l'R.R. 7/2017 detta criteri e metodi ben precisi da seguire nei calcoli ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica che differiscono in funzione delle caratteristiche peculiari dell'area oggetto di drenaggio.

Nei seguenti paragrafi si riportano i criteri e i valori adottati per le verifiche oggetto della presente disamina.

1.1 Tipologia di intervento richiedente misure di invarianza

Secondo quanto riportato all'Art. 3 del R.R. 8/2019, gli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica, quindi tenuti al rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, sono quelli di cui all'art. 58 bis, comma 2, della L.R. 12/2005.

Nell'ambito degli interventi edilizi di cui all'art. 3, comma 1, lettere d), e) ed f), del D.P.R. n. 380/2001 sono soggetti ai suddetti requisiti di invarianza idraulica e idrologica ai sensi del R.R. n. 8/2019 gli interventi di:

- a) *di ristrutturazione edilizia,*
- b) *di nuova costruzione*
- c) *di ristrutturazione urbanistica,*
- d) *relativi a opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni,*
- e) *pertinenziali che comportino la realizzazione di un volume inferiore al 20 per cento del volume dell'edificio principale,*

Il progetto di cui si occupa il presente studio ricade, ai sensi dell'Allegato A del R.R. 8/2019 "Schemi esemplificativi degli interventi ai quali applicare o meno le misure di invarianza idraulica e idrologica", nella seconda tipologia di intervento edilizio, ossia "**nuovacostruzione**" ed in parte (**pavimentazioni esterne**)

1.2 Individuazione dell'ambito territoriale di appartenenza

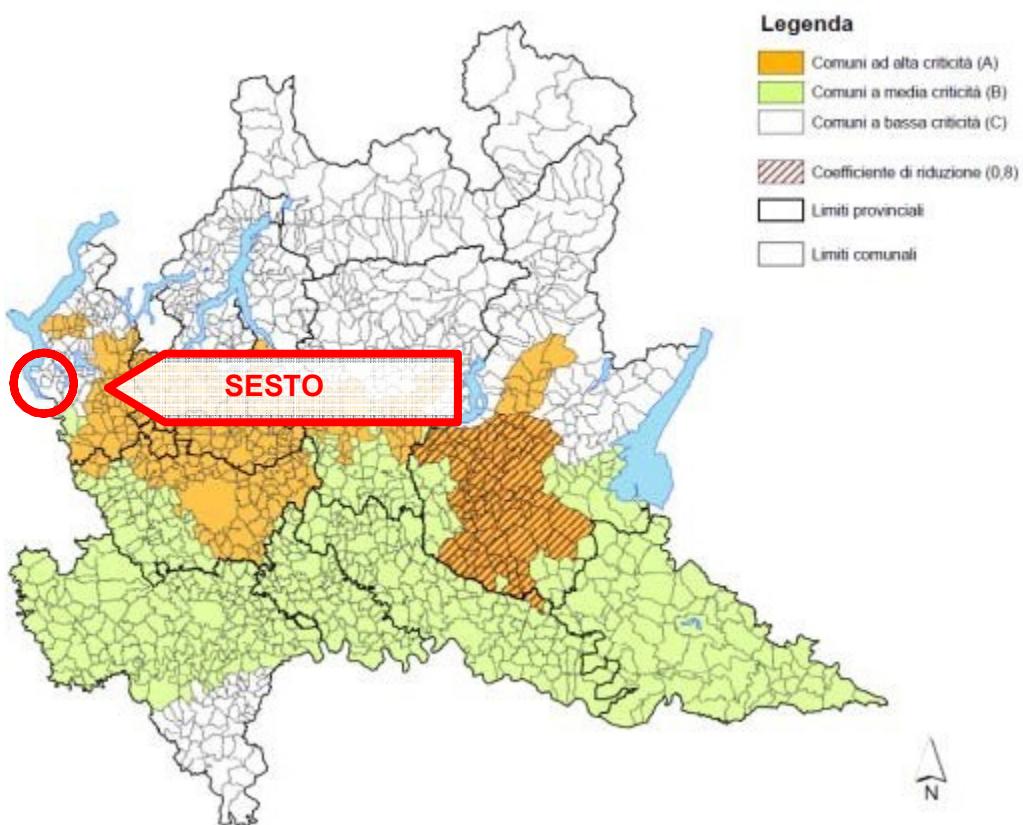
Secondo quanto riportato all'Art. 7 (*Individuazione degli ambiti territoriali di applicazione*) del R.R. 19/04/2019 n. 8, pubblicato sul B.U.R.L. n. 17 del 24/04/2019, il territorio regionale

lombardo è stato suddiviso in tre tipologie di aree in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori. Pertanto, ad ogni comune del territorio lombardo è ora associato uno dei seguenti livelli di criticità secondo quanto riportato, nel dettaglio di ciascun comune, nell'elenco dell'Allegato C del suddetto R.R.:

- A. alta criticità idraulica;
- B. media criticità idraulica;
- C. bassa criticità idraulica.

Rispetto all'R.R. 7/2017 è stata inserita nella cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica della Regione Lombardia (Allegato B) una retinatura relativa alle aree ad alta criticità idraulica (A) per le quali dovrà essere applicato un coefficiente di riduzione denominato "Coefficiente P", pari a 0.8 da applicare nel calcolo del volume specifico minimo dell'invaso.

Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica della Regione Lombardia
(Fonte: del R.R. 19.04.2019 n. 8, pubblicato sul B.U.R.L. n. 17 del 24.04.2019)



L'intervento in progetto è ubicato all'interno del territorio comunale di Sesto Calende, ricadente a sua volta nel territorio provinciale di Varese che, secondo quanto riportato negli Allegati B e C del R.R. 8/2019 (Figura 9), **è classificato come area a criticità idraulica bassa (C).**

1.3 Classificazione dell'intervento richiedente misure di invarianza

Secondo quanto riportato all'Art. 9 del R.R. 8/2019, le verifiche idrauliche e idrologiche sono condotte attraverso diversi approcci progettuali a seconda della superficie scolante dell'intervento considerato nella sua unitarietà. Nel dettaglio la classe di intervento varia da 0 ("impermeabilizzazione potenziale qualsiasi") a 4 ("impermeabilizzazione potenziale alta"), mentre la superficie interessata dall'intervento è compresa nei seguenti intervalli di estensione areale:

1. superficie fino a 300 m²;
2. **superficie compresa tra 300 e 1.000 m²**;
3. superficie compresa tra 1.000 e 10.000 m²;
4. superficie compresa tra 10.000 m² e 100.000 m²;
5. superficie maggiore di 100.000 m².

L'ambito di intervento del presente studio ha in totale, considerando la copertura del nuovo fabbricato compresa tra 300 e 1.000 m², indipendentemente dal coefficiente di deflusso medio ponderale, essa ricade nella classe di intervento 2 "Impermeabilizzazione potenziale media", per la quale, ricadendo il Comune di Sesto Calende in area a criticità idraulica C, secondo il R.R. 8/2019 può essere applicato il metodo di calcolo dei requisiti minimi ai sensi dell'Art. 12, comma 2.

Tale articolo prescrive nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale bassa, indipendentemente dalla criticità dell'ambito territoriale in cui ricadono, e nel caso di interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media o alta e ricadenti nell'ambito territoriale a bassa criticità, fermo restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo delle sole piogge o la procedura di calcolo dettagliata, il requisito minimo da soddisfare consiste nella realizzazione di uno o più invasi di laminazione, comunque configurati, dimensionati adottando i valori parametrici del volume minimo di invaso o del complesso degli invasi di laminazione differente per le diverse classi di criticità idraulica

A tal proposito, di seguito si riporta lo schema che identifica la metodologia di calcolo del progetto di invarianza idraulica e idrologica in funzione della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale secondo quanto riportato in Tabella 1 — Art. 9 del R.R. 8/2019.

Tabella di classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica emodalità di calcolo

(Fonte: Tabella 1 del R.R. 19.04.2019 n. 8, pubblicato sul B.U.R.L. n. 17 del 24.04.2019)

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLOSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO	
				AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)	Area A, B Area C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha ($\leq 300 \text{ mq}$)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale basso	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha ($da > 300 \text{ mq} a \leq 1.000 \text{ mq}$)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,1 a ≤ 1 ha ($da > 1.000 a \leq 10.000 \text{ mq}$)	> 0,4	Metodo delle sotto-aree (vedi articolo 11 e allegato G)	
		da > 1 a ≤ 10 ha ($da > 10.000 a \leq 100.000 \text{ mq}$)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
		da > 10 ha ($> 100.000 \text{ mq}$)	≤ 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha ($da > 10.000 a \leq 100.000 \text{ mq}$)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha ($> 100.000 \text{ mq}$)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	

1.4 Verifica delle superfici impermeabili e determinazione del coefficiente di deflusso superficiale

Al fine di stimare la superficie scolante impermeabile interessata dall'intervento e definire il valore del coefficiente di deflusso superficiale medio, è stato utilizzato il metodo semplificato, ossia si è fatto riferimento ai valori standard di cui all'Art. 11, comma 2, punto d) del R.R. 8/2019, secondo il quale:

- *coefficiente pari a 1* — per tutte le sotto-aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni continue quali strade, vialetti, parcheggi;
- *coefficiente pari a 0,7* — per le pavimentazioni drenanti o semipermeabili, quali strade, vialetti, parcheggi;
- *coefficiente pari a 0,3* — per le sotto-aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incinte e quelle di uso agricolo.

Il tutto come meglio illustrato nello schema di seguito riportato

Tipologia di area impermeabilizzata	Estensione area (m^2)	Coefficiente di deflusso ϕ
Superfici nuove coperture	375	1.0
Superfici aree esterne pavimentate	80	1.0

Pertanto, tenendo in considerazione quanto esposto in dettaglio, si ottengono i seguenti valori del coefficiente di deflusso medio ponderale e relativa superficie scolante interessata:

- *coefficiente di deflusso medio ponderale => 1.0*
- *superficie scolante interessata => $455 \text{ m}^2 * 1.0 = 455 \text{ m}^2$*

1.5 Valore minimo del volume dell'invaso di laminazione

A sensi dell'Art.12, comma 2 del R.R. 8/2019, per interventi classificati ad impermeabilizzazione potenziale media, in ambito territoriale bassa criticità (aree C), come nel caso in esame, il valore minimo del volume dell'invaso di laminazione deve essere posto pari a 400 m³ per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Pertanto, il valore minimo del volume dell'invaso di laminazione dovrà essere il seguente:

- *estensione superficie scolante: 455 m² = 0,0455ha*
- *volume minimo dell'invaso: 400 m³/ha x 0,0455 ha = 18.20 m³*

1.6 Valore del tempo di svuotamento massimo dei volumi invasati nelle strutture di laminazione

Ai sensi dell'Art.11, comma 2, lettera f) del R.R. 8/2019, il tempo di svuotamento delle strutture preposte alla laminazione non deve essere superare le 48 ore, in modo tale da ripristinare la capacità di invaso quanto prima possibile.

Qualora dopo le 48 ore dovesse essere ancora presente, nella struttura di laminazione, un certo quantitativo d'acqua, il sistema dovrà disporre di volumi liberi aggiuntivi finalizzati a compensare la giacenza residua.

1.7 Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori

Ai sensi dell'Art.12, comma 5 del R.R. 8/2019 lo scarico nel ricettore deve rispettare la portata massima ammissibile di cui all'articolo 8 del R.R. 8/2019 che, in ambito territoriale a bassa criticità (area C), come nel caso in esame, non deve essere superiore a 20 l/s per ettaro di superficie scollante impermeabile dell'intervento.

Pertanto, nel caso in esame la portata di scarico massima ammissibile nel ricettore dovrà essere la seguente:

- *estensione superficie scolante: 455 m² = 0,0455 ha*
- *portata di scarico massima ammissibile: 20 lt/sec/ha x 0.0455 ha = 0.91 lt/sec*

2. CARATTERISTICHE PROGETTO DI INVARIANZA

Sulla base delle caratteristiche litologiche e idrogeologiche caratterizzanti l'area di intervento, si ritiene che per il sito oggetto del presente studio la soluzione progettuale più adeguata per quanto concerne la tipologia di opere di laminazione da realizzare per l'immagazzinamento delle acque meteoriche provenienti dalle superfici scolanti consista nella *messa in opera di pozzi a tenuta*, nel numero e nelle dimensioni descritte di seguito. Lo scarico potrà avvenire in modo diretto per gravità nel Torrente Lenza

2.1 Volume laminato dai pozzi a tenuta

Il sistema di invasi dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Numero pozzi a tenuta	1
Dimensione pozzi	2x4 mt
Profondità utile pozzi	2.5 mt
H scavo generale	3.0 mt
Capacità d'Invaso	20.00 m3

2.2 Volume laminato dalla vasca a tenuta

Con questa configurazione si garantirebbe un volume d'invaso di **20.00 m3 superiore al volume di laminazione minimo da garantire pari a 18.20 m3**

2.3 Volume scaricabile nel ricettore superficiale

Per quanto riguarda la portata meteorica ammissibile per lo scarico nel ricettore finale (corso d'acqua), per il Comune di Sesto Calende, ricadente come già anticipato nell'area a criticità più bassa (Area C), la normativa prevede una portata massima di 20 l/s per ettaro di superficie impermeabile scolante.

Nel caso specifico, essendo l'estensione della superficie impermeabile scolante pari a 455 m² (corrispondente a 0,0455 ha), la portata meteorica ammissibile scaricabile nel ricettore finale dovrà assumere un valore **massimo pari a 0.91 lt/s che equivalgono a 3.27 mc/ora**

3. CALCOLO DEL TEMPO DI SVUOTAMENTO

Il tempo di svuotamento dopo il termine dell'evento, a partire dal massimo invaso W_{LAM}, è dato dalla seguente relazione:

$$T_{SVUOT} = W_{LAM} / Q_{SCA(1h)}$$

Dove:

- W_{LAM} = portata laminata (m³)
- Q_{SCA(1h)} = portata scaricabile (m³/h)

Nel dettaglio, la Q_{SCA} è uguale al volume di acqua che viene scaricata nel ricettore finale costituita nel nostro caso dalla rete fognaria comunale.

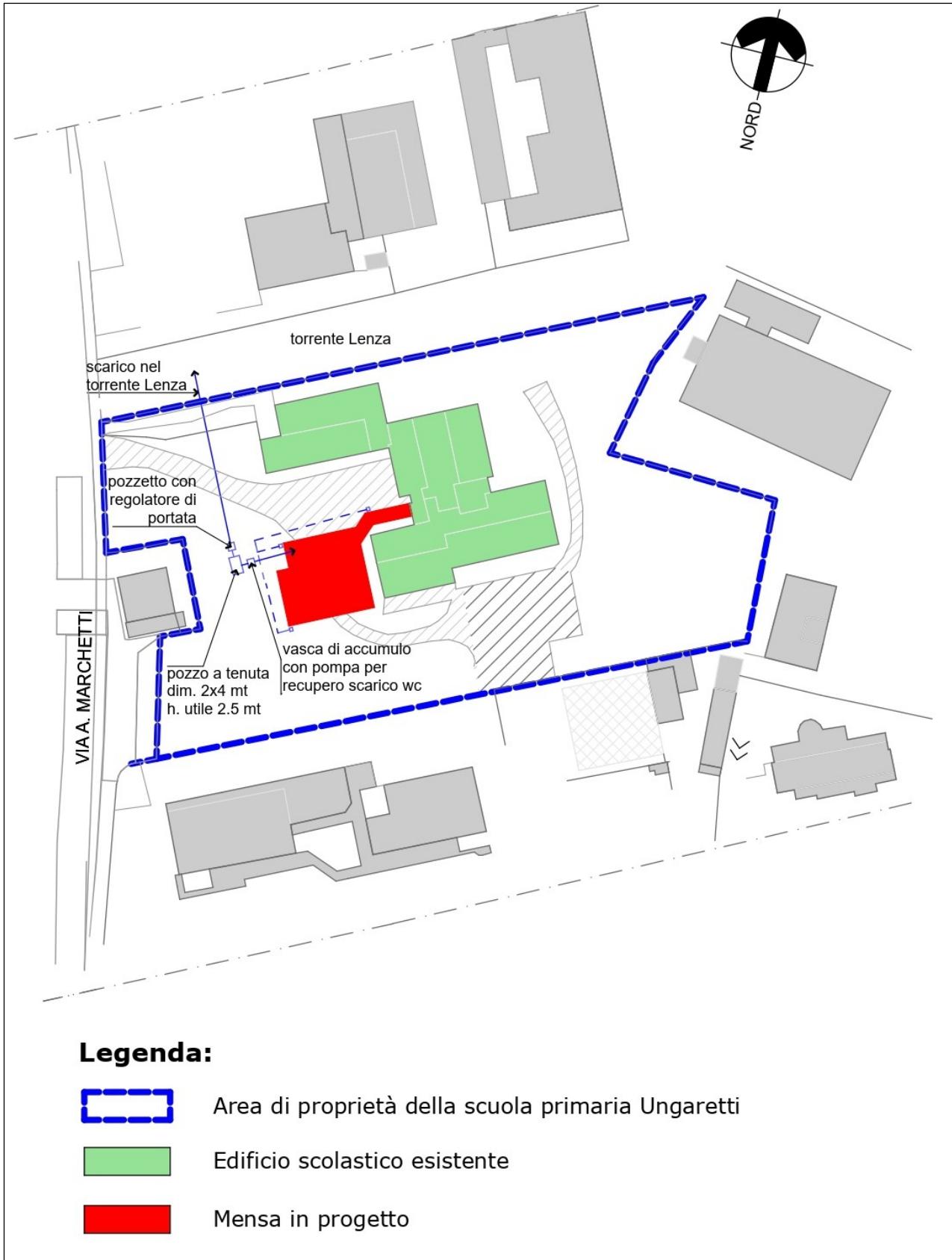
La seguente tabella riporta i tempi di svuotamento dell'intero sistema di laminazione:

W LAM m ³	Q SCA m ³ /ora	T svuotamento ore
20.00	3.27	6.11

Dalla tabella si osserva che il tempo di svuotamento del sistema è inferiore alle 48 ore previste ai sensi dell'Art.11, comma 2, lettera f) del R.R. 7/2017.

Pertanto, ai sensi del sopracitato riferimento normativo il sistema è sufficiente per garantire uno svuotamento nei tempi stabiliti dalla normativa regionale

SCHEMA GRAFICO ALLEGATO ALLA NOTA TECNICA DI INVARIANZA IDRAULICA



6. NOTE PROGETTUALI DI PREVENZIONI INCENDI

La mensa in progetto costituisce una pertinenza dell'attività scolastica soggetta al controllo dei vigili del fuoco di Varese ed individuata al n.67 del D.P.R. 151/2011 quale "scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti".

Nello specifico la mensa rappresenta, in base alla RTV (regola tecnica verticale), uno spazio comune con affollamento fino a 250 persone. Tutte le strutture sono state dimensionate per garantire una resistenza R60, a fronte di dover in ogni ambito della scuola garantire la caratteristica REI 60.

In particolare, le travi in lamellare della copertura tengono conto di un sovrappiù per garantire la stabilità e la resistenza per i primi 60 minuti di presenza del fuoco; gli altri elementi (pareti e solai in calcestruzzo) saranno dotati di armature con idoneo copriferro.

Il progetto prevede uscite di sicurezza verso luoghi sicuri (cortile a cielo libero) aventi dimensioni pari cm. 120 con doppie porte (dotate di maniglioni antipanico) raggiungibili da percorsi segnalati e di adeguate dimensioni.

Quali dotazioni di protezione attiva antincendio è prevista l'integrazione dell'impianto antincendio della scuola con due idranti collocati in posizione strategica così come mostrato al relativo elaborato grafico.

La rete idrica antincendio è progettata e dovrà essere realizzata conformemente alla norma UNI 10779.

Tutti gli apprestamenti ed i presidi di sicurezza antincendio saranno debitamente indicati da segnaletica di sicurezza UNI EN ISO 7010 al fine di una immediata riconoscibilità ed impiego.

7. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL CLIMA ACUSTICO

Lo studio degli aspetti acustici legati alla costruzione di un nuovo edificio ha lo scopo, in generale, di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Nel seguito si espongono sinteticamente le dotazioni minime richieste dalla vigente normativa.

• Valutazione Previsionale del Clima Acustico

Ai sensi dell'art. 8 comma 3 lett. a) della Legge 447/1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico, dovrà essere svolta una indagine fonometrica sul lotto di terreno oggetto di edificazione, al fine di verificare la compatibilità dei livelli sonori della zona in esame con i limiti acustici previsti dalla zonizzazione acustica di riferimento per le Aree particolarmente protette, come previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 Tabella C.

Si verificherà dunque, che l'immobile sia esposto ad una rumorosità proveniente dall'esterno, compatibile con la sua destinazione d'uso.

Non risulta dagli atti della scuola che questa indagine sia stata fatta in passato, per cui è una attività di sicuro interesse che non coinvolge solo la mensa in progetto, ove il tema più spinoso è il controllo del rumore attivo (prodotto cioè dai fruitori della mensa) piuttosto che del rumore proveniente da sorgenti esterne, ma coinvolge molto più la scuola in quanto tale con le aule e le sale di attività nonché gli uffici esistenti.

• Valutazione Previsionale dei Requisiti Acustici Passivi

La Valutazione Previsionale dei Requisiti Acustici Passivi ha lo scopo di determinare i Requisiti Acustici Passivi, caratteristiche specifiche degli elementi costruttivi di un edificio. Ai sensi del paragrafo "2.3.5.6 Comfort acustico" del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 11 ottobre 2017, detto CAM (Criteri Ambientali Minimi), i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367, ma devono anche rispettare i parametri di cui alla Tabella B del D.P.C.M. 5 dicembre 1997.

Per gli ambienti abitativi di Categoria E: *edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili*. "Nei casi in cui il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997 ed il Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più stringenti tra i due.", come specificato nella richiesta di parere al Ministero della Transizione Ecologica del 28 luglio 2022.

Nel caso specifico l'immobile in progetto costituisce un corpo di fabbrica isolato rispetto al resto della scuola, pertanto dovranno essere scelti serramenti aventi ottime prestazioni acustiche, tali da assicurare un abbattimento acustico che garantisca il rispetto degli indici di facciata richiesti specificatamente dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, nel caso degli ambienti scolastici più stringente rispetto al D.M. 11 ottobre 2017. Gli altri elementi dell'involucro, pareti e solai così come descritti nei relativi capitoli della presente relazione e come mostrato negli elaborati grafici, sono stati progettati per soddisfare i limiti previsti dalla vigente normativa in materia.

• **Valutazione Previsionale Benessere Acustico degli ambienti interni**

Come previsto espressamente dal Decreto ministeriale 11 ottobre 2017 (CAM) e al fine della realizzazione di ambienti interni confortevoli dal punto di vista acustico, i locali adibiti a mensa scolastica devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella Norma UNI 11532, in particolare dovranno avere un ottimale Tempo di Riverberazione (T60) in funzione della specifica destinazione d'uso.

A tale scopo la riduzione della rumorosità interna è stata controllata proponendo volumi di altezza diversa così caratterizzati:

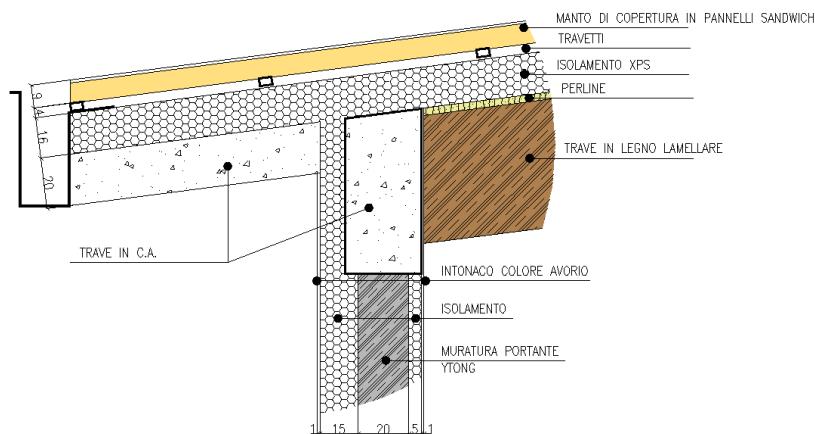
- il locale refettorio/mensa presenta una copertura in legno con travi lamellari poste a passo di circa 125 cm e sporgenti verso il locale mensa per 50, oltre a travi trasversali di altezza minore; questo sistema costituisce sicuramente un elemento in grado di "assorbire" il rumore interno e tenere sotto controllo il Tempo di Riverberazione.
- La porzione di immobile dedicata ai servizi sarà dotata di controsoffitto con idonee caratteristiche di assorbimento acustico.

8. NOTE PROGETTUALI RELATIVE AL RISPARMIO ENERGETICO (L.10/91)

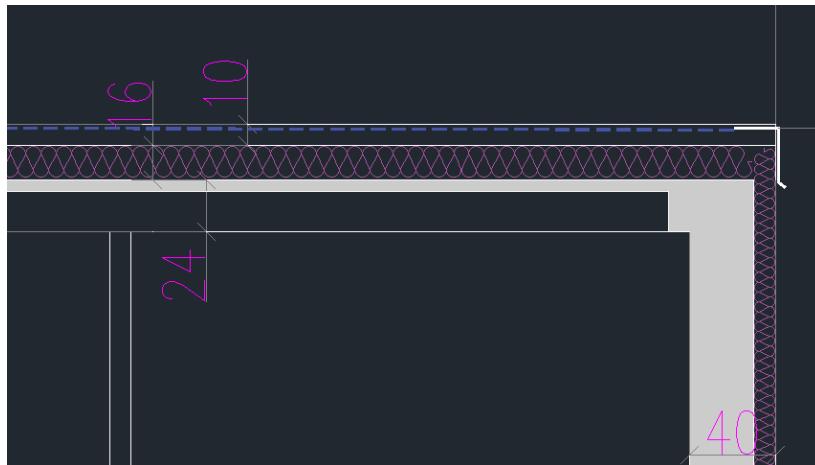
Essendo un immobile di nuova costruzione è fatto obbligo di rispettare le normative legate al risparmio energetico.

A tal fine il dimensionamento dei vari elementi ha portato a determinare i seguenti isolamenti:

- a) Tamponamenti esterni: come illustrato nel capitolo strutture le pareti perimetrali saranno realizzate con un sistema di cassero a perdere in polistirolo additivato con grafite negli spessori di 15 cm esternamente e 5 cm internamente con getto in cemento armato di spessore 20 cm. La soluzione consente di ottenere valori di trasmittanza pari a 0,148 W/mq°K. La tipologia di soluzione tecnica scelta consente grazie alla massa di garantire anche un ottimo isolamento acustico, inoltre la sua composizione permette al modulo di offrire ottimi valori di sfasamento termico;
- b) La copertura del volume principale sarà realizzata in pannelli sandwich di lamiera coibentata aventi spessore 4 cm, sottostante volume di ventilazione di spessore 3 cm, strato di XPS dello spessore di 16 cm appoggiato su assito, il tutto per consentire il raggiungimento dei requisiti di legge;



- c) La copertura piana sarà isolata tramite idoneo pannello di polistirene espanso estruso di spessore 16cm collocato in estradosso al solaio portante in predalles;



- d) La pavimentazione del piano terra verso l'intercapedine areata sarà anch'essa isolata in estradosso del solaio in elementi prefabbricati alveolari tramite idoneo pannello di polistirene espanso estruso dello spessore di 12 cm;
- e) Serramenti esterni: l'illuminazione degli spazi avverrà mediante serramenti in alluminio a taglio termico, posti in particolare sulla facciata principale verso sud per illuminare l'ampio spazio della mensa, e sulla parete nord per illuminare i locali accessori.

Le ampie vetrate del locale mensa oltre alla funzione di illuminamento hanno anche quello di consentire una vista piacevole ai ragazzi durante la pausa pranzo. Al fine di meglio controllare i flussi energetici in ingresso da tali vetrate i singoli serramenti sono protetti orizzontalmente dallo sporto di gronda e verticalmente da aggetti in calcestruzzo.

Questi elementi di ombreggiamento consentono di attenuare gli apporti di radiazione solare durante il periodo estivo, quando il sole è alto, ma contestualmente permettono gli apporti solari gratuiti durante il periodo invernale, con un indubbio beneficio sulla gestione del riscaldamento degli ambienti/raffrescamento.

Ai fini di garantire i requisiti richiesti dalla vigente normativa in tema di risparmio energetico e per il corretto dimensionamento dell'impianto di climatizzazione si allega nel seguito il quadro con le caratteristiche di trasmittanza dei singoli elementi costituenti l'involucro, le relative superfici ed il calcolo dei disperdimenti:

	STRUTTURA	ORIENTAMENTO	C _{orient.}	Sup. [mq]	trasmittanza [W/mq°K]	Temp _{int} [°K]	Temp _{est} [°K]	Ponti termici [%]	TOTALE DISP. [W]
ELEMENTI VERTICALI (PARETI/SERRAMENTI)	Ecosism	Nord	1,20	58,57	0,19	20,00	-5,00	10,00%	373,03
	Finestre	Nord	1,20	9,90	1,30	20,00	-5,00	10,00%	424,71
	Ecosism	Est	1,15	23,78	0,19	20,00	-5,00	10,00%	145,14
	Ecosism	Est	1,15	64,50	0,19	20,00	-5,00	10,00%	393,68
	Ecosism	Sud	1,00	45,77	0,19	20,00	-5,00	10,00%	242,92
	Finestre	Sud	1,00	38,08	1,30	20,00	-5,00	10,00%	1.361,36
	Ecosism	Ovest	1,10	64,50	0,19	20,00	-5,00	10,00%	376,57
	Ecosism	Nord	1,20	16,80	0,19	20,00	-5,00	10,00%	107,00
	Ecosism	Ovest	1,10	21,68	0,19	20,00	-5,00	10,00%	126,57
	Finestre	Ovest	1,10	2,10	1,30	20,00	-5,00	10,00%	82,58
SOLAI	Solaio predalles	Copertura	1,00	95,19	0,20	20,00	-5,00	10,00%	523,55
	Solaio legno	Copertura	1,00	246,19	0,20	20,00	-5,00	10,00%	1.354,03
VESPAIO AREATO	Terreno	Nord	1,00	338,94	0,20	20,00	5,00	10,00%	1.118,50

Da cui risulta un totale disperdimento pari a **6.907,65 W**, con riferimento ad un volume totale di 2.124,54 mc.