



COMUNE DI BRISIGHELLA

REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEI LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA STRUTTURA SCOLASTICA A MARZENO ATTA AD OSPITARE I LOCALI DELLA SCUOLA PRIMARIA “GIACOMO LEOPARDI” E I LOCALI DELLA SCUOLA INFANZIA “CADUTI DI CEFALONIA”

Committente: COMUNE DI BRISIGHELLA

Ubicazione: fraz. Marzeno – via Ettore Bendandi

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Faenza, 24.10.2013



Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO.....	5
3	INSERIMENTO PAESAGGISTICO, SALVAGUARDA AMBIENTALE, VALORI CULTURALI E PAESAGGISTICI.....	6
3.1	INSERIMENTO DEL COMPLESSO SCOLASTICO NEL LOTTO.....	6
3.2	IL PROGETTO DEL VERDE.....	6
4	IL PROGETTO.....	8
4.1	CONCEZIONE ARCHITETTONICA.....	8
4.2	DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI INTERNI.....	9
4.3	REQUISITI DI ILLUMINAZIONE e aerazione NATURALE.....	9
4.4	CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE.....	10
5	ELEMENTI STRUTTURALI.....	10
5.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	10
5.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	10
5.3	MODELLO DI CALCOLO.....	10
5.4	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	12
5.5	AZIONI SULLA STRUTTURA.....	12
6	IMPIANTO MECCANICO.....	13
6.1	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	13
7	PREVENZIONE INCENDI.....	13
7.1	RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE.....	13
7.2	REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI.....	13
7.3	COMPARTIMENTAZIONE.....	14
7.4	AFFOLLAMENTO.....	14
7.5	LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE PER PIANO.....	14
7.6	NUMERO DELLE USCITE.....	15
8	IMPIANTO ELETTRICO.....	15
8.1	FORZA MOTRICE.....	16
8.2	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	16
8.3	ILLUMINAZIONE INTERNA.....	17
8.4	IMPIANTI SPECIALI.....	17
9	REQUISITI ACUSTICI.....	18
9.1	ANALISI DELLE PARETI DIVISORIE.....	18
9.2	ANALISI DELLE FACCIATE DELL'EDIFICIO.....	18
9.3	ANALISI DEI SOLAI.....	19
9.4	Tempo di riverberazione.....	19
10	ULTERIORI REQUISITI E OBIETTIVI.....	19
11	ISTRUTTORIA AUSL / D.M. 18.12.1975.....	20
11.1	LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	20
11.2	DIMENSIONI – PROGRAMMA PER STRALCI.....	20
11.3	AREA.....	20
11.4	NORME RELATIVE ALL'OPERA.....	20
11.5	NORME RELATIVE ALLE CONDIZIONI DI ABITABILITA'.....	24
12	ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	27
12.1	NORMATIVA VIGENTE.....	27
12.2	PREMESSA.....	27



12.3	PRESCRIZIONI TECNICHE DI ATTUAZIONE PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	27
13	SISTEMA LINEA VITA	29
13.1	NORMATIVA VIGENTE	29
13.2	INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE.....	29
13.3	DESCRIZIONE IMPIANTO	29



1 PREMESSA

L'obiettivo principale del presente progetto è la realizzazione di una nuova scuola (Materna ed Elementare) a servizio della cittadinanza del Comune di Brisighella e comuni limitrofi, che rispetti in pieno la normativa vigente in materia sismica, considerando che intervenire sull'attuale struttura scolastica si è dimostrato non conveniente dal punto di vista tecnico ed economico.

L'attuale edificio scolastico presente nella frazione di Marzeno è stato edificato agli inizi degli anni '50 e non sono mai stati eseguiti lavori di adeguamento se non quelli strettamente necessari al mantenimento della struttura. Pertanto l'edificio non rispetta in alcun modo le normative antisismiche, di contenimento energetico, parametri acustici oltre ad avere una concezione di spazi interni validi per l'epoca di costruzione ma totalmente inadeguati alle attuali esigenze.

Dopo aver preso in considerazione una ristrutturazione dell'attuale edificio scolastico, prevedendo anche un suo ampliamento, avendo valutato la spesa necessaria per un suo totale adeguamento, l'Amministrazione Comunale ha ritenuto più conveniente sotto tutti i punti di vista di intraprendere un percorso di delocalizzazione dell'edificio scolastico individuando una nuova area più consona.

La nuova scelta progettuale dovrà altresì tenere conto di alcuni criteri in fase di progettazione:

- Contenimento dei costi generali dell'opera;
- Inserimento nel paesaggio e nel contesto urbanistico locale;
- Conforme a normativa vigente in materia sismica;
- Ottimi standard di comfort e vivibilità;
- Ottimi standard di autonomia energetica ed ecosostenibilità.

Dal punto di vista dimensionale la nuova scuola dovrà attenersi a quanto indicato nel Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" fermo restando alcune deroghe, meglio illustrate nel capitolo dedicato; mentre per quanto riguarda la prevenzione incendi il progetto si attiene a quanto indicato nel Decreto Ministero dell'Interno 26 Agosto 1992.

Il presente progetto è stato redatto tenendo conto di tutte le indicazioni date in questa fase progettuale dal servizio LL.PP. del Comune di Brisighella, dall'USL, dall'ufficio tecnico VV.FF. di Ravenna, e dalla disponibilità economica deliberata dall'amministrazione del Comune di Brisighella.



2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO

L'area di intervento, con superficie pari a circa 2815mq, è inserita all'interno del Comune di Brisighella (RA) frazione di Marzeno, individuata catastalmente al Foglio 51, Mappale 405.

Il PRG vigente individua l'area come "Area residenziale Marzeno" (Scheda 5) descritta come "Zone miste residenziali pubbliche e private" (Art. 11.3), inoltre si precisa che sull'area non insiste alcun un Vincolo Paesaggistico; l'area è ricompresa in un comparto più ampio soggetto a piano urbanistico attuativo a destinazione residenziale. E

Non si rilevano fasce di rispetto e o elementi vegetativi protetti, ma si evidenzia la presenza di una vasca di laminazione, che servirà l'intero comparto, posta all'esterno del lotto di intervento sul lato sud.

L'accesso all'area avviene da via Molino Vecchio – via Ettore Bendandi.

Attualmente nel comparto sono state realizzate tutte le opere di urbanizzazione primaria, legate alla viabilità carrabile e pedonale, parcheggi pubblici e tutte le reti tecnologiche che dovranno servire poi l'intero comparto, mentre l'area oggetto di intervento al momento risulta ancora coltivata. Tale attività agricola verrà smobilitata prima dell'inizio dei lavori..



3 INSERIMENTO PAESAGGISTICO, SALVAGUARDA AMBIENTALE, VALORI CULTURALI E PAESAGGISTICI

3.1 INSERIMENTO DEL COMPLESSO SCOLASTICO NEL LOTTO

La nuova scuola si colloca in un contesto ambientale ora agricolo, vicino al centro abitato della frazione di Marzeno, disponendosi pressoché parallelo al confine est del lotto.

All'interno del lotto non saranno da prevedere la realizzazione di stalli di sosta in quanto la dotazione di parcheggi è stata già realizzata all'interno delle opere di urbanizzazione primaria dell'intero comparto.

Il progetto si inserisce in un lotto che ha forma poligonale, collocandosi a 5m dal lato nord e in posizione pressoché baricentrica rispetto al resto dell'area, in modo tale da lasciare una buona dotazione di verde ad uso della scuola.



Figura 1 – Lato ovest del lotto di intervento, dal quale avverrà l'ingresso alla scuola.

L'ingresso pedonale e carrabile al lotto si colloca sul lato ovest del lotto, in prossimità dei parcheggi pubblici. A sud est del lotto rimane un percorso pedonale che servirà il futuro estendimento dello stesso sino a raggiungere l'aggregato abitativo posto a est.

L'accesso carrabile, posto a nord, è separato dall'accesso pedonale al fine di garantire meno interferenze tra i flussi pedonali diretti alla scuola e i mezzi di manutenzione o di servizio per la mensa. Sarà inoltre garantito anche un percorso pedonale a margine del lotto di intervento, lato ovest, che si collegherà con l'esistente percorso posti a sud-est.

3.2 IL PROGETTO DEL VERDE

Il progetto del verde (OPERA ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO) all'interno dell'area scolastica intende creare un ambiente che punti a diventare una parte fondamentale della "struttura scolastica" al fine di consentire lo svolgimento di attività sia didattiche sia ricreative, inserendosi al contempo in modo attento nel contesto paesaggistico, riprendendone le componenti principali presenti nelle vicinanze.

Il progetto prevede la creazione di una mitigazione ambientale della nuova struttura mediante la piantumazione di quinta alberata sul lato est e sud; elementi a protezione percettiva della viabilità e dal parcheggio con la messa a dimora di arbusti sempreverdi prevalentemente sul lato ovest.



Sul lato est gli elementi arbustivi si integreranno con alberature di maggior dimensione, introducendo un filare di Aceri Campestri, un elemento molto significativo dell'identità paesaggistica; nel resto dell'area si ritrovano piantumazioni in brevi filari o singoli di Querce, Tigli. L'intera area inerbita sarà poi servita con sistemi di irrigazione automatici, creando le condizioni per un uso flessibile e funzionale sia alle attività scolastiche che a quelle ludiche.

Il progetto vuole infine sottolineare la relazione tra struttura scolastica e contesto mediante la creazione di puntuali "*cornici sul paesaggio*", punti di vista sul paesaggio circostante evidenziati mediante con visivi ritagliati nel fogliame arbustivo delle recinzioni.

L'assetto terrà conto delle migliori condizioni di impianto in termini di gestione della manutenzione, della durabilità e dell'efficienza delle prestazioni richieste all'impianto.



4 IL PROGETTO

4.1 CONCEZIONE ARCHITETTONICA

La tipologia dell'organismo scolastico riprende pienamente le linee indicate nel Progetto Preliminare, realizzato su volontà dell'Amministrazione Comunale e in collaborazione con gli insegnanti dell'attuale scuola elementare.

Il progetto prevede 2 sezioni di scuola Materna (per un totale di 40 alunni) e 5 sezioni per scuola Elementare (per un totale di 75 alunni), e relativi spazi di servizio e supporto.

L'architettura della nuova scuola presenta una configurazione planimetrica semplice, omogenea e compatta, e prevede un solo corpo di fabbrica disposto su unico piano fuori terra, in cui si articola l'ingresso e spazio di accoglienza, un ufficio, e un corridoio centrale sul quale affacciano tutte le aule didattiche-specialie e mensa.

Il volume costruito si caratterizza per la presenza di una copertura a due falde inclinata verso est e ovest che verrà poi ricoperta da un sistema di celle fotovoltaiche. Tutti spazi didattici affacciano sul giardino verde dell'area circostante di pertinenza.

Lo spazio di accoglienza e corridoio baricentrici rispetto la struttura consentono di ottenere la migliore visibilità e accessibilità degli ingressi rispetto al nuovo accesso al lotto e di distribuire le utenze in modo omogeneo senza interferenze. Mentre la scelta di disporre deposito locale tecnico e ripostigli nella parte nord dà la possibilità di "nascondere" le zone tecniche nella zona con minore visibilità dalla strada.

Il corpo scuola da edificare sarà realizzato mediante telaio strutturale, travi e pilastri in cemento armato, mentre le partizioni verticali interne di tamponamento saranno posate a secco utilizzando lastre di cartongesso con interposto lana minerale.

La coibentazione termica dell'involucro esterno sarà con cappotto isolante poi intonacato, i serramenti saranno in alluminio a taglio termico o pvc, con vetrocamera.

Le strutture di fondazioni saranno a platea, mentre il solaio di copertura sarà tipo "predalles", completati in opera con isolante e guaina ardesiata in superficie e lamiera verniciata.

Il solaio contro terra poggerà su un vespaio di ghiaia, e prevederà una platea di fondazione, uno strato di cemento alleggerito per passaggio impianti, e a finire una pavimentazione realizzata con vernice epossidica per pavimenti su malta di allettamento.

Il progetto architettonico dell'involucro si pone l'obiettivo di connotare l'edificio come contenitore non solo di attività educative istituzionali (scolastiche), bensì anche di tipo ludico ricreative.

Cromaticamente l'intervento dovrà utilizzare puntualmente colori primari e secondari con tonalità calde atte appunto a bilanciare il colore base utilizzato per il generale rivestimento dell'involucro.

L'ambiente interno è stato pensato e ideato per fornire un insieme di qualità spaziali e sensoriali (pavimentazione, arredi, finiture, acustica, luce) che possano influenzare positivamente le capacità percettive e cognitive dei bambini, dei ragazzi e degli utenti che l'utilizzeranno, anche nell'ottica di un concetto di flessibilità e mutevolezza dello spazio.

Le pavimentazioni esterne dovranno essere realizzate in blocchi di cls autobloccante in cromie neutre sui toni del grigio, con cordoli realizzati in conci di cls. o di acciaio zincato ancorate al



massetto oppure con pavimentazione in massetto di cls. in opera, lavorato a spazzola con finitura antiscivolo o pavimentazione in gres porcellanato.

Le recinzioni saranno con siepe arbustiva e rete metallica plastificata, installata su paletti a terra in plinti di cls, con due cancelli metallici, carrabile e pedonale.

4.2 DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI INTERNI

Il progetto distributivo persegue la migliore funzionalità, razionalità e flessibilità d'uso in relazione alle diverse esigenze che il complesso scolastico dovrà ospitare.

La progettazione ha seguito il Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica" fermo restando alcune deroghe, meglio illustrate in capitolo dedicato; Per il tema della prevenzione incendi il progetto si attiene a quanto indicato nel Decreto Ministero dell'Interno 26 Agosto 1992; mentre per quanto riguarda gli aspetti acustici si sono rispettate le indicazioni fornite dal DPCM 5/12/1997.

I locali interni avranno una copertura inclinata; le altezze dei locali principali prevedono un'altezza media utile di almeno 3m, mentre nelle zone prettamente di servizio (quali bagni, spogliatoi o depositi) l'altezza potrà raggiungere i 2.40m.

Il corridoio di distribuzione interna risponde ai requisiti normativi con larghezza minima di 2m, con altezza minima netta di 3m (minimo richiesto 2.40m).

Le uscite di emergenza tutte dotate di maniglione antipánico, sono due per la zona ingresso e corridoio, una per ogni aula scuola materna, due per la mensa e due per l'aula attività speciali e libere; hanno una luce netta pari almeno a ml 1.20 apribili verso il senso dell'esodo. Le porte che si aprono verso corridoi interni di deflusso sono realizzate in modo da garantire la larghezza utile di 1.20m (come richiesto dalla normativa in materia di prevenzione incendi).

È presente un locale tecnico con accesso esterno, posto a nord dell'edificio, e sarà realizzato con elementi di idonea resistenza al fuoco e dotati di porta REI, in analogia con il ripostiglio e altri locali di deposito, al fine di consentire senza problemi di compartimentazione lo stoccaggio di materiali cartacei e prodotti per le pulizie.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una mensa a supporto delle classi della Scuola Elementare. Gli alunni della scuola materna consumeranno il pasto all'interno delle proprie aule.

Il vano è stato dimensionato secondo quanto indicato nel DM del 1975, quindi per 75 persone, però si precisa che, affinché venga rispettato anche la normativa di materia di prevenzione incendi, tale attività dovrà prevedere almeno 3 cicli di distribuzione pasti in quando è consentito il sostare di 21 persone alla volta all'interno di questa sala mensa (densità di affollamento pari a 0.4 persone/m).

4.3 REQUISITI DI ILLUMINAZIONE E AERAZIONE NATURALE

Per il dimensionamento delle superfici vetrate della scuola e delle zone servizi si sono seguiti i seguenti criteri: il rapporto illuminante minimo per ambienti è di 1/8 della superficie calpestabile.

Al fine del calcolo del rapporto aerante si è tenuto conto anche delle portefinestre con apertura verso l'esterno.



4.4 CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE

Secondo i materiali e tecnologie impiegate, l'edificio presenta discrete condizioni prestazionali sia in merito alle condizioni termo-igrometriche, che della purezza dell'aria, soddisfacendo così i requisiti dettati dalla normativa vigente.

La purezza dell'aria negli ambienti interni sono rispettati secondo i parametri fissati dalla normativa vigente, mediante finestre dotate di aperture che consentono una ventilazione naturale e ricambio aria all'interno dei locali.

5 ELEMENTI STRUTTURALI

5.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Struttura di fondazione

Platea Calcestruzzo Armato C25/30

Struttura in Elevazione

Telaio a travi e pilastri in Calcestruzzo Armato C25/30

Solaio di Copertura

Pannelli prefabbricati tipo "Predalle" H=24+4

5.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative.

- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- **D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"
- **Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.) "Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008".
- **Legge Regionale Emilia Romagna 30 ottobre 2008, n.19** "Norme per la riduzione del rischio sismico".

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del **Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G. U. 4 febbraio 2008, n. 29 - Suppl.Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"

5.3 MODELLO DI CALCOLO

Telaio strutturale

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

Qui di seguito è fornita una rappresentazione grafica dettagliata della discretizzazione operata con evidenziazione dei nodi e degli elementi.

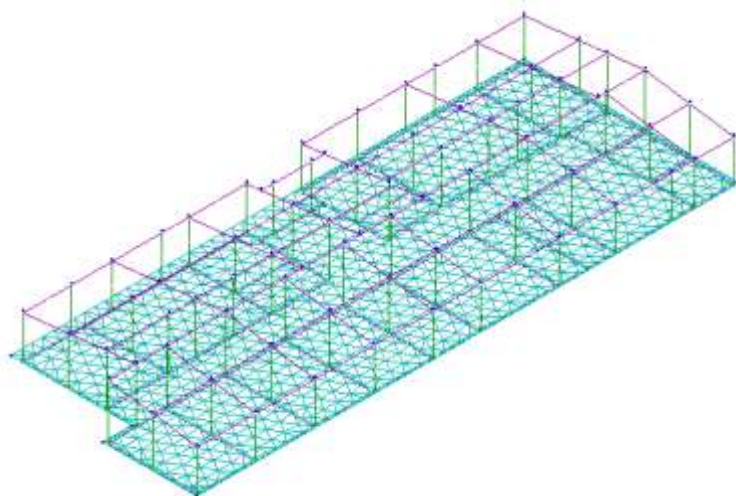


Figura 2 – Vista Anteriore.

Dalle illustrazioni precedenti si evince come le aste, sia travi che pilastri, siano schematizzate con un tratto flessibile centrale e da due tratti (braccetti) rigidi alle estremità. I nodi vengono posizionati sull'asse verticale dei pilastri, in corrispondenza dell'estradosso della trave più alta che in esso si collega. Tramite i braccetti i tratti flessibili sono quindi collegati ad esso.

In questa maniera il nodo risulta perfettamente aderente alla realtà poiché vengono presi in conto tutti gli eventuali disassamenti degli elementi con gli effetti che si possono determinare, quali momenti flettenti/torcenti aggiuntivi.

Le sollecitazioni vengono determinate, com'è corretto, solo per il tratto flessibile. Sui tratti rigidi, infatti, essendo (teoricamente) nulle le deformazioni le sollecitazioni risultano indeterminate.

Questa schematizzazione dei nodi viene automaticamente realizzata dal programma anche quando il nodo sia determinato dall'incontro di più travi senza il pilastro, o all'attacco di travi/pilastri con elementi shell.

Solaio

Il solaio è composto da un'alternanza di travetti in cemento armato (precompresso o non) con elementi di alleggerimento in laterizio e da una soletta di completamento in cemento armato che, coprendone tutta la superficie ed inglobando una opportuna armatura di ripartizione, rende i vari elementi tra loro solidali.

La presenza della soletta fa sì che il solaio sia per certi versi assimilabile ad una piastra caricata in direzione perpendicolare al piano stesso (ricordiamo che una piastra è in grado di trasferire i carichi alle strutture portanti perimetrali diffondendoli lungo la propria superficie).

Questa marcata eterogeneità consente, nel calcolo, di approssimare il comportamento del solaio con quello di una trave, quindi con una *struttura monodimensionale* trascurando le sollecitazioni che si sviluppano in direzione ortogonale ai travetti.

Grazie a quest'assunzione, un solaio su una o più campate può essere modellato, in linea generale, come una *trave continua su appoggi* (o *incastri cedevoli*).

Le luci delle singole campate sono assunte pari alla distanza tra gli interassi degli appoggi. I carichi distribuiti linearmente sulla trave sono ottenuti moltiplicando i carichi per unità di superficie determinati nell'analisi dei carichi per l'ampiezza della fascia di solaio considerata. Le caratteristiche dei vincoli adottati sono riportate in dettaglio, per ciascun appoggio, negli allegati tabulati di calcolo.



5.4 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni".

In particolare il procedimento per la definizione degli spettri di progetto per i vari Stati Limite per cui sono state effettuate le verifiche è stato il seguente:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, il cui uso combinato ha portato alla definizione del Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
- Individuazione, tramite latitudine e longitudine, dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per tutti e quattro gli Stati Limite previsti (SLO, SLD, SLV e SLC); l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio.
- Determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.
- Calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerate.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito rispetto al Datum ED50:

Latitudine	Longitudine	Altitudine
[°]	[°]	[m]
44.2247	11.7717	155

5.5 AZIONI SULLA STRUTTURA

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008.

I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.



6 IMPIANTO MECCANICO

6.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Per sopperire alle esigenze di riscaldamento dell'edificio nei vari periodi annuali verrà installata una pompa di calore, della potenza frigorifera pari a 93,2 kW. La Pompa di calore verrà posizionata all'esterno dell'edificio.

Essa andrà ad assicurare l'acqua calda, in inverno, al circuito dei radiatori e a quello dell'idrico-sanitario.

La distribuzione di ogni aula sarà realizzata tramite collettori.

La distribuzione è garantita tramite pompa gemellare monofase.

Per i bagni sono stati previsti dei radiatori.

I terminali sono stati dimensionati a 45°C.

Non saranno presenti apparecchi portatili funzionanti a combustibile liquido o gassoso allo scopo di riscaldare i locali. Non saranno presenti caminetti e qualsiasi altra fonte di calore a fiamma libera. A servizio dell'edificio non sarà presente alcuna caldaia o dispositivo per la produzione di calore.

7 PREVENZIONE INCENDI

7.1 RESISTENZA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

Trattandosi di un edificio di altezza antincendio inferiore a 24 metri saranno rispettate le seguenti prestazioni minime in termini di dimensionamento delle strutture portanti e separanti:

- Classe di resistenza al fuoco R 60 per le strutture portanti;
- Classe di resistenza al fuoco REI/EI 60 per le strutture separanti, a seconda che queste abbiano esclusivamente funzione separante o anche portante.

La tipologia di strutture presenti all'interno dell'edificio di nuova realizzazione saranno le seguenti:

- Strutture in calcestruzzo con funzione portante e/o separante;
- Strutture in cartongesso con funzione separante;

Il solaio di copertura dovrà essere realizzato in modo da assicurare la classe di resistenza al fuoco come sotto indicata:

- R60 in quanto la copertura non costituisce compartimento antincendio.

Il solaio sarà realizzato secondo la metodologia "*solai a lastra con alleggerimento*". Nel caso il solaio sia di tipo prefabbricato il costruttore dovrà assicurare la classe minima R 60 e fornire relativa certificazione a riguardo che dimostri il superamento delle prove necessarie.

7.2 REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI

Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al *Decreto Ministeriale 26 giugno 1984* (supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984):

- a) negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, saranno impiegati materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale).
- b) Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0;
- c) in tutti gli altri ambienti le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti saranno di classe 2 mentre gli altri materiali di rivestimento saranno di classe 1.



- d) I rivestimenti lignei saranno mantenuti in opera, tranne che nelle vie di esodo e nei laboratori, saranno opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco;
- e) i materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco saranno posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi, di classe 0 escludendo spazi vuoti o intercapedini;
- f) i materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) saranno di classe di reazione al fuoco non superiore a 1;
- g) i mobili imbottiti saranno di classe 1M;
- h) i materiali isolanti in vista con componente isolante direttamente esposto alle fiamme saranno di classe non superiore a 1;
- i) i materiali isolanti in vista con componente isolante non esposto direttamente alle fiamme saranno di classe 0-1, 1-0 o 1-1;
- j) i materiali isolanti installati in intercapedine saranno incombustibili.

7.3 COMPARTIMENTAZIONE

L'edificio di nuova realizzazione sarà realizzato nei seguenti comparti separati:

- Comparto scuola unico, in quanto superficie complessiva inferiore a 6000 mq e altezza antincendio inferiore a 12 metri;
- Comparto mensa;
- Comparto cucina a servizio della mensa;
- Comparto locale tecnico;
- Comparto ripostiglio / deposito;

I comparti sopra elencati saranno separati fra loro tramite strutture in grado di assicurare il requisito di resistenza al fuoco non inferiore a REI/EI 60, a seconda che la struttura abbia funzione separante e portante o solo separante.

Maggiori dettagli saranno forniti degli specifici paragrafi successivi dell'elaborato.

7.4 AFFOLLAMENTO

Il massimo affollamento previsto all'interno dell'edificio scolastico di nuova realizzazione è fissato in **115 presenze contemporanee**, pertanto si rientra nel caso di scuola di tipo 1.

Le 125 presenze comprendono al loro interno le seguenti persone:

- n° 115 alunni;
- n° 10 persone comprensive del persona scolastico (insegnanti e addetti alla mensa).

Per quanto concerne la mensa essa sarà ad uso esclusivo dell'edificio scolastico, pertanto il suo affollamento massimo può essere calcolato come segue.

Superficie palestra: 52.58 mq

Densità massima di affollamento: 0.4 pers/mq

Massimo numero occupanti: 21 persone

Resta inteso che nelle 125 presenze massime previste nella scuola sono compresi anche gli occupanti della mensa, in quanto gli alunni presenti all'interno della mensa non possono contemporaneamente essere presenti all'interno della zona didattica.

7.5 LARGHEZZA TOTALE DELLE USCITE PER PIANO

Nel seguente paragrafo viene verificata la rispondenza alla legislazione vigente delle vie di uscita previste a servizio dell'edificio scolastico, resta esclusa da tale verifica la via di esodo a servizio della cucina in quanto ricadente all'interno del *Decreto Ministeriale 12 Aprile 1996*.



Mensa scuola

N° massimo presenze: 21

Vie di uscita: 4 moduli

n° vie di uscita: 2

$n^{\circ} \text{ minimo moduli} = 21 \text{ pers} : 60 \text{ pers/modulo} = 0.35 \text{ moduli} = 1 \text{ moduli}$

Scuola

N° massimo presenze: 125

Vie di uscita: 6 moduli

n° vie di uscita: 2

$n^{\circ} \text{ minimo moduli} = 125 \text{ pers} : 60 \text{ pers/modulo} = 2.10 \text{ moduli} = 3 \text{ moduli}$

Tutte le aule saranno dotate di via di uscita realizzata tramite porta dotata di maniglione antipanico anche quando queste non debbano contenere più di 25 persone.

Ogni aula non potrà ospitare a suo interno più 50 persone contemporanee.

7.6 NUMERO DELLE USCITE

La scuola sarà dotata di almeno due vie di uscita di larghezza non inferiore a 1.20 m, tali uscite sono poste in zone ragionevolmente contrapposte.

Tutte le aule didattiche saranno servite da una porta di larghezza utile 1.20 m con apertura nel senso dell'esodo, salvo per quanto riguarda le aule della scuola materna, le quali avranno uscita direttamente verso l'esterno.

Le porte che costituiscono uscita di sicurezza dovranno aprirsi nel senso dell'esodo a mezzo di semplice spinta (maniglione antipanico).

8 IMPIANTO ELETTRICO

Gli aspetti tecnici previsti nell'ambito della presente attività di progettazione sono volti a dotare gli impianti elettrici come prescritto dalle destinazioni d'uso assegnate e come specifiche del capitolato del bando di gara, e saranno conformi alla Normativa vigente. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, per quanto non esplicitamente indicato si rimanda alle norme CEI vigenti. Gli impianti a servizio delle due scuole saranno funzionalmente separati ed indipendenti.

L'intervento prevede per ogni scuola:

- L'installazione dell'impianto elettrico di forza motrice a servizio della scuola.
- L'installazione dell'impianto di illuminazione delle aule, degli uffici della scuola, della mensa e dei locali tecnici, ripostigli e corridoi. In tutti i locali l'illuminazione sarà ordinaria comandata da relativo interruttore. Nei servizi l'illuminazione sarà automatica da sensori di presenza.
- L'installazione dell'impianto di forza motrice nelle aule, nei corridoi e nei locali tecnici e di servizio.
- E' previsto a progetto l'impianto di illuminazione esterna sul perimetro dell'edificio nel giardino e illuminazione dei viali di ingresso carrabile e pedonabile, realizzato in conformità alle vigenti leggi in materia di risparmio energetico e lotta all'inquinamento luminoso (LR 19/03). I suddetti impianti sono però esclusi dal presente appalto. (OPERE ESCLUSE DAL PRESENTE APPALTO).
- L'installazione di un impianto di illuminazione esterna solo in prossimità delle uscite del fabbricato sotto comando crepuscolare;
- L'installazione di una rete dati a cablaggio strutturato;
- L'installazione di impianto citofonico;
- L'installazione dell'impianto di inizio e fine lezioni.



- L'installazione di un impianto di chiamata allarmi nei bagni per disabili con segnalazione fuori porta.
- L'installazione di un impianto di chiamata collaboratori scolastici dalle singole aule centralizzato.
- L'installazione di un impianto per le utenze tecnologiche di climatizzazione e raffrescamento.
- L'installazione di un impianto di illuminazione di sicurezza delle vie di esodo, e di emergenza.
- L'installazione di un impianto TV e satellitare.
- L'installazione sul tetto di un campo fotovoltaico connesso alla fornitura della scuola di potenza 12kWp (minimo di legge DGR 1366 2011), però escluso dal presente appalto. **(OPERA ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO)**.

Il progetto è stato redatto conformemente alla Norma CEI 0-2 (2° edizione - settembre 2002) "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".

8.1 FORZA MOTRICE

La disposizione delle prese rispetterà le seguenti richieste minime :

Aule didattiche , speciali :

- n°1 prese shucko 2x10/16 A;
- n°2 prese bipasso 2x10/16 A;
- n°1 presa alta per predisposizione lavagna touchscreen nelle sole aule multimediali;
- n°1 presa RJ45 per rete dati/telefonia;
- n°1 presa TV;

Aule normali :

- n°1 prese shucko 2x10/16 A;
- n°2 prese bipasso 2x10/16 A;
- n°1 presa RJ45 per rete dati/telefonia;

Ufficio:

- n°1 prese shucko 2x10/16 A ;
- n°2 prese bipasso 2x10/16 A;
- n°2 prese RJ45 per rete dati ;

Atrio ingresso e corridoio:

- minimo in totale di n°3 prese sbipasso 2x10/16 A ;

Le condutture installate sono di tipo a1) b1)c1) e c3), (CEI 64-8/7 sez. 751.04.2.6).

8.2 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede la realizzazione di impianto fotovoltaico **(OPERA ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO)**. Installato, sulla copertura dell' edificio a servizio della scuola, sarà del tipo in parallelo alla rete, con un unico punto di connessione alla rete elettrica sul quadro di rete che collega tutti i gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata.

I moduli saranno installati in copertura, mentre il quadro di campo, l' inverter, il quadro di parallelo saranno posizionati nel locale tecnico; il contatore fiscale (o contatore bidirezionale), sarà installato all'interno dell' armadio contatore (in muratura o vetroresina) presente all'ingresso del lotto. Il locale tecnico dovrà garantire una adeguata ventilazione al fine di salvaguardare le prestazioni dell'inverter.



8.3 ILLUMINAZIONE INTERNA

Illuminazione ordinaria interna

L'impianto di illuminazione artificiale sarà conforme a quanto indicato dalla norma EN12464-1, ed UNI 10840 in particolare sono rispettate le indicazioni relative all'illuminamento medio mantenuto E_m .

L'illuminazione delle aule, e dell'uffici sarà realizzata con apparecchi a sospensione equipaggiati con lampade di tipo fluorescenti o fluorescenti compatte a luce diretta/indiretta. Questa scelta assicura il risparmio energetico ed un elevato indice di resa del colore.

Illuminazione esterna

La gestione delle accensioni per l'illuminazione esterna sarà possibile in modalità automatico e/o manuale tramite commutatore disposto sul Quadro Fornitura Generale Scuola. Nella funzione automatico l'impianto sarà gestito da un interruttore crepuscolare.

Sul perimetro del fabbricato saranno installati corpi illuminanti a plafone dotati di lampade fluorescenti compatte 18W adeguate all'installazione all'esterno IP55. Le condutture di collegamento ai corpi a parete transiteranno internamente nell'edificio per uscire in prossimità del corpo illuminante.

L'illuminazione esterna dell'area (**OPERA ESCLUSA DAL PRESENTE APPALTO**), relativamente alla zona ingresso carrabile prevede l'installazione di corpi illuminanti su palo H 5,5 m f.t.; i corpi illuminanti saranno dotati di lampada SAP da 70-150W con armature di tipo stradale; l'illuminamento previsto in queste aree sarà minimo di 20lx al suolo.

Per l'illuminazione esterna dei viali interni al lotto e nel giardino invece i utilizzeranno paline a arredo urbano con lampade fluorescenti 23W.

L'impianto sarà quindi dotato di comando automatico di accensione con interruttore crepuscolare che attiverà la linea notturna.

Illuminazione di emergenza e di sicurezza

Tutti i locali e nei corridoi saranno installati corpi autoalimentati con batterie al Ni-Mh con minimo 1h di autonomia, ricarica completa entro 12h (in grado di fornire l'autonomia necessaria), a realizzare l'illuminazione di emergenza rispettando l'illuminamento minimo di 5 lx previsto dalla norma UNI EN 1838 (CEI 64-52 2007-06) ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita e non inferiore a 2 lx negli altri ambienti accessibili al pubblico; le lampade in emergenza tipo SE, saranno alimentate da apposito circuito protetto da fusibile localmente nei centralini o da interruttore MTD sul quadro generale, ed il loro funzionamento è previsto solo in caso di assenza di rete; i corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza delle vie di esodo nei corridoi dell'edificio saranno di tipo SA (sempre accesi) dotati di pittogramma disposti nel rispetto della normativa UNI EN 1838, in prossimità di ogni uscita di sicurezza, in ogni intersezione nei corridoi e comunque ad una distanza minima tra due corpi consecutivi da garantire la visibilità minima riportata dalle schede tecniche del corpo illuminante.

8.4 IMPIANTI SPECIALI

Impianto di allarme/INCENDIO – chiamata bagni- chiamata bidelli

In ogni aula saranno previsti dei pulsanti di chiamata bidelli, direttamente collegati con un display luminoso numerico a 2 cifre posto in corrispondenza dell'ufficio. Da questo quadro luminoso si potrà vedere l'aula da dove è pervenuta la chiamata, ed un pulsante di annullo posto nelle vicinanze cancellerà la chiamata stessa una volta recepita dall'interessato.



In ogni bagno disabili sarà installato un pulsante di allarme a tirante con suoneria acustica-luminosa posta all'esterno dell'antibagno stesso. All'interno dell'antibagno, sarà previsto il pulsante di annullo chiamata.

All'interno dell'edificio sarà realizzato un impianto allarme/antincendio UNI9795 di rivelazione fumi. Nei corridoi saranno installati pulsanti di emergenza per l'allarme scuola.

L'impianto di rivelazione fumi oltre a funzionare come impianto di allarme generale permetterà il sorveglianza dei locali depositi, ripostigli, porzionamento, mensa e locale tecnico.

9 REQUISITI ACUSTICI

Con riferimento alla tabella A del DPCM 5 dicembre 1997, i requisiti acustici passivi del nuovo fabbricato sono sotto riportati.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONI DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)

categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

TABELLA B: REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	$L_{A_{Smax}}$	$L_{A_{eq}}$
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

L'edificio in esame risulta costituito da più unità immobiliari (essendo un edificio scolastico nel quale ogni aula è da considerare come unità immobiliare distinta ai fini dell'isolamento acustico) disposte su di un piano fuori terra; ne consegue che le partizioni da esaminare risultano essere: le facciate e le partizioni verticali a divisione delle aule. Si deve inoltre considerare l'esame dell'isolamento acustico degli impianti e l'esame del tempo di riverberazione interno agli ambienti.

9.1 ANALISI DELLE PARETI DIVISORIE

Il DPCM prevede per le pareti divisorie tra unità immobiliari distinte il seguente limite:

$$R'_w > 50 \text{ dB}$$

R'_w = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente;

Si osserva che l'analisi produce un valore di isolamento R_w pari a 58 dB.

Si può osservare che considerando una riduzione di 3 dB del valore di R_w per il passaggio in opera si ottiene un valore in opera di $R'_w > 50$ dB; risulta quindi raggiunto e abbondantemente superato, in base all'analisi teorica eseguita, il valore richiesto dal DPCM del 5/12/1997.

9.2 ANALISI DELLE FACCIATE DELL'EDIFICIO

Il DPCM prevede per le facciate il seguente limite:

$$D_{2m,nT,w} > 42 \text{ dB}$$

$D_{2m,nT,w}$ = indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata

Dai calcoli è emerso che il valore di isolamento minimo dei serramenti varia da un minimo pari a $R_w = 43,5$ dB ad un massimo pari a $R_w = 44,7$ dB.



Risulta pertanto necessario adottare un serramento con un $R_w \geq 45$ dB, questo comporta l'impiego di vetrocamera avente un valore di R_w di circa 3 dB superiore ovvero $R_w \geq 48$ dB.

Con questa soluzione si garantisce non solo il raggiungimento del valore richiesto nelle analisi e quindi il rispetto della normativa ma un isolamento di facciata elevato che comporta un livello di confort acustico ottimale.

9.3 ANALISI DEI SOLAI

Il DPCM prevede per i solai a divisione delle unità immobiliari distinte il seguente limite:

$$L'_{nw} < 55 \text{ dB}$$

L'_{nw} = indice di valutazione del livello di rumore di calpestio normalizzato

Essendo l'edificio ad un unico piano fuori terra non risulta necessario il rispetto di questo limite.

9.4 TEMPO DI RIVERBERAZIONE

La destinazione d'uso dei locali ed il tipo di attività previste risultano essere tali da richiedere una particolare attenzione sul livello del tempo di riverbero in quanto l'intelligibilità del suono risulta essere una caratteristica fondamentale, pertanto l'analisi eseguita su di essa ha affrontato in primo luogo la verifica della conformazione delle superfici perimetrali dell'ambiente per valutare la riflessione delle onde sonore; successivamente in base ai risultati ottenuti si è considerato quali dovessero essere le superfici riflettenti e quali le superfici assorbenti.

Le scelte progettuali hanno evidenziato che la conformazione e la volumetria dell'area rapportata al numero di alunni ed agli arredi futuri permettono il raggiungimento di valori prossimi a quelli ottimali senza l'adozione di rivestimento con particolari caratteristiche fonoassorbenti

10 ULTERIORI REQUISITI E OBIETTIVI

Il progetto rispetta anche le normative vigenti in materia di:

- Indicazioni progettuali di palestre secondo DM 18-12-1975, normativa relativa all'edilizia scolastica;
- Superamento barriere architettoniche (cfr capitolo apposito);
- Dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto (cfr capitolo apposito);
- Igiene e sicurezza;
- Tutela della salute e dell'ambiente;
- Prevenzione incendi (cfr appositi elaborati).



11 ISTRUTTORIA AUSL / D.M. 18.12.1975

11.1 LOCALIZZAZIONE E INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il lotto destinato ad accogliere la Nuova Scuola Elementare di Brisighella-Marzeno è disposto lungo la viabilità comunale di via Molino Vecchio, a ovest sorgeranno nuove abitazioni, anche se al momento sono state realizzate solo le opere di urbanizzazione primaria, a sud è presente una vasca di laminazione che serve l'intero comparto, mentre a nord e a est il terreno è libero e a carattere agricolo.

L'edificio non è ubicato in prossimità di attività che comportino gravi rischi di incendio e/o di esplosione ed è costruito per tale specifica destinazione isolato da altri fabbricati.

11.2 DIMENSIONI – PROGRAMMA PER STRALCI

Il plesso scolastico del progetto preliminare prevede la realizzazione di una scuola primaria elementare, di una scuola materna e le annesse aree verdi. Le relative urbanizzazioni, viabilità e parcheggi sono già stati ricavati all'esterno del lotto oggetto di intervento.

Considerando quanto indicato al punto 1.2.2 I) della normativa si è provveduto a creare un edificio che ospiti sia una scuola materna sia una scuola elementare, dato il ridotto numero di sezioni, al fine di raggruppare anche gli spazi di servizio e di supporto.

La scuola è composta da n.2 aule per scuola materna, n.5 aule per scuola elementare e n.2 aule speciali per particolari lezioni didattiche, n.1 mensa con annessi spazi di servizio, n.1 ufficio-segreteria, servizi igienici, spazi per l'ingresso, uno spogliatoio, nonché un locale tecnico e un ripostiglio.

11.3 AREA

Il progetto si inserisce in un'area idonea per le sue caratteristiche plano altimetriche in quanto pianeggiante su terreni non umidi, su cui l'indagine geologica non ha riscontrato problematiche particolari, dotata di accessibilità diretta, con accesso arretrato rispetto alla mobilità per garantire la sicurezza all'uscita degli alunni, congruamente alberata e sistemata a verde di facile manutenzione. Gli edifici futuri sul lato ovest avranno una distanza congrua rispetto a quella minima richiesta (min.= 12 ml).

La dimensione del lotto di intervento garantisce la realizzazione di spazi all'aperto, inoltre la superficie coperta (640mq) non supera la terza parte dell'area totale (2815mq).

Per la scuola materna sarà dedicata un'area esterna ad uso esclusivo di superficie mq 400 pari al rapporto di mq10/alunno

Tab. 2 – Ampiezza minima dell'area necessaria alla costruzione di un edificio scolastico

Scuola materna (2sezioni) - Indice (min. 1300mq)

Scuola elementare (5sezioni) - Indice (min. 2295mq)

Indici rispettati in quanto Superficie lotto pari a 2815mq

11.4 NORME RELATIVE ALL'OPERA

Il programma, oggetto del presente progetto e appalto, comprende solamente la realizzazione della nuova scuola elementare/materna realizzata all'interno di un primo lotto funzionale, mentre un secondo lotto funzionale comprenderà la sistemazione esterna (percorsi pedonali-carrabili, aree a verde di pertinenza e recinzioni) e la realizzazione di un sistema fotovoltaico.



L'edificio è stato concepito come un organismo architettonico omogeneo e ben distribuito, le aule essendo realizzate a secco possono consentire una trasformazione degli spazi interni senza costosi adattamenti.

Superficie lorda della scuola mq 640mq

Parametri dimensionali e di superficie

La scuola elementare prevede una dotazione di 5 aule normali (15alunni l'una)

aula 1	mq	27.09
aula 2	mq	27.09
aula 3	mq	27.09
aula 4	mq	27.09
aula 5	mq	27.00
1 aule speciali dimensionata per 15alunni:		
aula sp1	mq	21.28

La scuola materna prevede una dotazione di 2 aule normali (20alunni l'una)

aula 1	mq	36.12
aula 2	mq	36.12

1 aule per attività libere e speciali dimensionata per 15alunni:

aula sp1	mq	45.00
----------	----	-------

TOTALE SPAZI DIDATTICI MQ 273,88

oltre a

1 ufficio	mq	12,03
1 mensa	mq	52,50
1 porzionamento pasti	mq	13,28
1 deposito per mensa	mq	6,90
1 spogliatorio con serviz. igienico	mq	16,16
5 servizi igienici alunni	mq	19,77
1 servizio igienico insegnanti	mq	15,75
1 ripostiglio	mq	8,32
1 locale tecnico	mq	8,23
Connettivo	mq	97,36

TOTALE SUP. NETTA MQ 250,30

Il dimensionamento degli spazi e la determinazione delle dotazioni minime per alunno vengono qui di seguito verificati attraverso gli standard minimi di superficie previsti dal D.M. 18/12/1975 per una scuola elementare di 5 aule e/o 75 alunni e per una scuola materna di 2 aule e/o 40 alunni, con particolare riferimento alle seguenti tabelle:

Tab. 3/B – Superfici lorde per sezione

Scuola elementare

Numero sezioni	5
Numero alunni/sezioni	15
Numero alunni totale	75



Scuola materna

Numero sezioni	2
Numero alunni/sezioni	20
Numero alunni totale	40

(il dimensionamento delle sezioni e alunni è in deroga al DM, preso atto delle richieste dell'Amministrazione Comunale)

Si precisa che il locale ad uso mensa sarà usufruito dalla scuola materna come atelier. Sarà cura del personale addetto provvedere ad una accurata pulizia dello stesso nel momento in cui dovrà essere usufruito come mensa.

Tab. 4 – Altezze di piano interne

Le altezze dei locali principali e di servizio generalmente prevedono un'altezza utile media di 3m, nel corridoio saranno realizzati circa 0.50m di intercapedine a controsoffitto per il passaggio degli impianti, Nei locali secondari vi potrà essere un controsoffitto pur mantenendo una altezza minima di 2,40m, in funzione delle esigenze tecniche.

Tab. 5 – Standard di superficie: scuola materna – 40alunni

Spazi per attività programmate (40alunni)	mq	72,24
Indice di superficie totale (min. 2,40 mq/alunno)	mq/al	1,806 (*)
Spazi per attività libere (40alunni)	mq	45,00
Indice (min. 1,10 mq/alunno)	mq/al	1,125
Spazi per attività pratiche: (3vasi per sezione)		
Locali lavabi e servizi igienici	mq	27,08 (6vasi e 6lavabi)
Indice (min. 0,67 mq/alunno)	mq/al	0,67
Servizi: spogliatoio e servizi igienici insegnanti:	mq	15,75
Servizi igienici insegnanti unico sia per scuola elementare, sia per scuola materna. All'interno è ricavato anche spazio per spogliatoio con armadiatura dedicata ed eventuale camerino.		
(min. 6mq/scuola e 0,12 mq/alunno)	mq/al	0,39
Superficie netta globale	mq	160,07
Indice (min. 7,37 mq/alunno riferito a n.50alunni)	mq/al	4,00 (*)
Connettivo e servizi	mq	112,11
Indice (min. 1,17 mq/alunno)	mq/al	2,80

Tab. 6 – Standard di superficie: scuola elementare

Attività didattiche normali totale (75alunni)	mq	135,45
Indice di superficie totale (min. 1,80 mq/alunno)	mq/al	1,80
Attività collettive:		
- Attività integrative (15alunni)	mq	21,28
Indice (min. 0,40 mq/alunno)	mq/al	1,42
- Mensa e relativi servizi (75alunni)	mq	88,84



Indice (min. 0,70 mq/alunno) (con ipotesi del doppio turno di refezione)	mq/al 1,13
Superficie netta globale	mq 245,57
Indice (min. 5,21 mq/alunno)	mq/al 3,27 (*)
Connettivo e servizi igienici	mq 132,88 (5vasi e 5lavabi)
Indice di superficie/alunno (min. 1,54 mq/alunno) (1 vaso per classe)	mq/al 1,77

(*) il dimensionamento delle sezioni e alunni è in deroga al DM, preso atto delle richieste dell'Amministrazione Comunale e considerando che sono stati considerati un numero di alunni/classe inferiore a quanto indicato nella norma.

Spazi per la mensa

La mensa prevede sia la sala refettorio sia degli spazi a servizio, così come prescritto dalla normativa DM 1975:

- Refettorio	mq 52,50
- Locale porzionamento pasti (cucina)	mq 13,28
- Dispensa	mq 6,90
- Spogliatoio munito di servizio igienico per il personale	mq 16,16

Spazi per la l'amministrazione

La scuola prevede un ufficio di direzione/segreteria utilizzabile sia dalla scuola materna sia dalla scuola elementare e collocato all'ingresso:

- Ufficio	mq 12,03
-----------	----------

Gli accessi e i percorsi

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco infatti, gli accessi all'area ove sorge l'edificio oggetto della relazione hanno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza \geq ml 3.50
- altezza libera \geq ml 4.00
- raggio di volta \geq ml 13.00
- pendenza \leq 10%
- resistenza al carico \geq 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo ml 4.00)

L'altezza dell'edificio è inferiore ai ml 12.00, per cui la normativa non prevede requisiti particolari per l'accostamento di autoscale.

Si accede direttamente all'atrio della struttura con un percorso pianeggiante e senza ostacoli, così come si raggiunge direttamente l'area verde mediante un funzionale marciapiede pavimentato lungo tutto il perimetro dell'edificio.

Spazi relativi alla comunicazione

Gli spazi collettivi di tipo ludico e per la comunicazione, nella scuola si concentrano prevalentemente nell'atrio di ingresso, posto al centro dell'edificio e in facile collegamento con gli spazi specificatamente didattici.

Spazi per la distribuzione



Gli spazi per la distribuzione e il collegamento con larghezze minime di 2,00m, consentono il facile collegamento tra tutte le parti della scuola.

Spazi per servizi igienici e spogliatoi

Negli ambienti da destinare a servizi igienici si prevedono complessivamente 5 wc per gli alunni della scuola elementare e 6wc per la scuola materna, con aerazione sia meccanica sia naturale e illuminato direttamente dall'esterno mediante finestre o lucernario.

I servizi igienici sono in locali separati per sesso e con pareti divisorie aperte, comprese tra 2,10m e 2,30m, con porte sollevate dal pavimento, con chiusura dall'interno ma dotata di apertura di emergenza. Nel locale per i maschi non sono previsti orinatoi.

Per le persone diversamente abili nel blocco servizi igienici insegnanti è previsto un wc dotato di apposita attrezzatura e specifici corrimano.

Nei servizi igienici insegnanti unico sia per scuola elementare, sia per scuola materna, è ricavato anche spazio per spogliatoio con armadiatura dedicata ed eventuale camerino.

In tutti i bagni (alunni, insegnanti, disabili) è prevista almeno un'apertura finestrata, in modo da consentire il ricambio d'aria naturale.

11.5 NORME RELATIVE ALLE CONDIZIONI DI ABITABILITA'

Condizioni acustiche

Le condizioni acustiche rispettano sia quanto indicato nel D.M. 18/12/1975 (vedi circolare ministeriale del 22/05/1967), sia i valori (in parentesi) nel D.P.C.M. 05/12/1997 per gli edifici scolastici, ed in particolare:

Requisiti con misure da laboratorio

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| - Isolamento tra aule contigue | 40 dB (50 dB) |
| - Isolamento in facciata vetrata | 25 dB |
| - Isolamento in facciata opaca | 35 dB |
| - Potere fonoisol. prese aria | 20 dB (50 dB) |
| - Liv. Rumore calpestio solai | 68 dB (58 dB) |
| - Isolamento in facciata | (48 dB) |

Requisiti da determinare con misure in opera

- | | |
|--|---------------|
| - Isolamento acustico tra due ambienti adiacenti | 40 dB |
| - Isolamento acustico tra due ambienti sovrapposti | 42 dB |
| - Liv. Rumore calpestio tra ambienti sovrapposti | 68 dB (58 dB) |

La rumorosità dei servizi non dovrà superare:

- | | |
|--|-------------------|
| - Impianti a funzionamento discontinuo | max 25 dB (35 dB) |
| - Impianti a funzionamento continuo | max 35 dB (25 dB) |

Tempo di riverberazione

- Il tempo di riverberazione misurati alle frequenze richieste ed in particolare a 500 Hz, nelle aule non deve superare 1,2 sec.

Le soluzioni costruttive impiegate nella scuola rispondono ai requisiti richiesti, ed in particolare si evidenziano le seguenti soluzioni di progetto:

- Pareti opache con muratura di tamponamento in termolaterizio sp. 20 cm con cappotto esterno in polistirene sp.8 cm. (> 48 dB),
- Vetri stratificati con intercapedine in gas argon, con interposto plastico termo-fonoisolante (da 43 dB a 48 dB)



- Le pareti interne a separazione delle aule saranno in cartongesso con interposto strato isolante in lana minerale sp.25cm (> 50 dB)
- Il solaio di copertura è in c.a. tipo predalles sp.28 cm con isolamento esterno in pannelli di polistirene sp. 6 cm., impermeabilizzazione e protezione con lamiera grecata (>48 dB)

Il tempo di riverbero delle aule, dovrà essere regolato mediante l'utilizzo di controsoffitti o pannellature fonoassorbenti appesi nelle zone didattiche, in ragione delle caratteristiche geometriche e dimensionali delle diverse aule.

Requisiti d'illuminazione

La nuova scuola è dotata di finestrate per una buona illuminazione naturale e sistemi artificiali per garantire le necessarie condizioni di illuminamento richieste dalla specifica normativa in qualsiasi condizione del cielo.

Le finestre e le porte finestre saranno dotate di sistemi per l'ombreggiamento e la protezione solare mediante frangisole regolabili o tende avvolgibili a rullo, fino al completo oscuramento dei locali, allo scopo di consentire le proiezioni.

I valori dei rapporti illuminanti per i vari ambienti sono indicati negli elaborati progettuali planimetrici.

Fattore Medio di Luce Diurna

Nonostante l'istruttoria con gli Uffici competenti dell'AUSL sia in relazione alla verifica dei valori del rapporto illuminante R.I., al fine di verificare il valore del Fattore Medio di Luce Diurna in un caso "tipo", questo è stato calcolato per un aula per scuola elementare campione. La verifica è stata (realizzata secondo quanto richiesto dalla Norma Uni 10840-2007 che ha sostituito la 10840-2001 citata nel capitolato prestazionale) che ha utilizzato i seguenti parametri:

Area aula	mq	27,09
Sup. Vetrata	mq	3,44
Coeff. Riflessione pareti e soffitto (intonaco bianco)		0.80
Coeff. Riflessione pavimento (medio scuro)		0.20
Coeff. Trasmissione vetro		0.85
Fattore finestra $e = 93 \%$ (ostruzioni in aggetto)		
Fattore Finestra $f = 97\%$ (arretramento finestra)		

Lo sviluppo del calcolo dimostra un FMLD che rispetta il minimo richiesto dalla normativa 0,03hm.

Condizioni termo-igrometriche.

Per i materiali e le tecnologie impiegate l'edificio presenta condizioni prestazionali standard in merito sia alle condizioni termo igrometriche sia alla purezza dell'aria, che soddisfano i requisiti del D.M. 18/12/75.

Per quanto riguarda il comfort termo-igrometrico la struttura rispetta i parametri della Normativa Regionale vigente. Tali prestazioni saranno inoltre accompagnate da sistemi di produzione del calore ad elevata efficienza di energia rinnovabile sia fotovoltaica che solare-termica, prodotta dai sistemi predisposti in copertura alla scuola. La scuola ultimata sarà dotata di un attestato di Certificazione Energetica

Purezza dell'aria



Anche per quanto riguarda la purezza dell'aria saranno rispettati i parametri richiesti dalla normativa, mediante sistema di ricambio naturale.

Le finestre della struttura saranno comunque dotate di aperture ad anta-ribalta per consentire la ventilazione e il ricambio naturale dell'aria nei locali.

Condizioni di sicurezza

L'edificio rispetta tutti i parametri di sicurezza necessari e richiesti per un edificio scolastico e perciò definito "strategico", sotto i vari aspetti:

- Sismico
- Impiantistico
- Atmosferico
- Protezione Incendi
- Igienico

Per quanto riguarda l'aspetto igienico dei materiali impiegati nell'edificio, verranno utilizzati esclusivamente materiali dotati di certificazione CE o comunque di comprovata salubrità sia per quanto riguarda le componenti che l'eventuale successivo rilascio di sostanze negli ambienti confinati.

Per quanto riguarda la coperture inclinata, questa non sarà accessibile a chiunque, ma solo a personale specializzato a scopo di manutenzione.

I lucernari, posti in copertura, saranno di tipo calpestabili e apribili, muniti di vetro antisfondamento; in caso di rottura 24h di garanzia di antisfondamento certificata.

Sicurezza nella manutenzione

La sicurezza della manutenzione nelle coperture inclinate, zona dove verrà installato il sistema fotovoltaico, sarà garantita dalla linea vita posizionata sul lato inclinato e sul lato orizzontale più alto della falda.

Il raggiungimento dei punti di attacco alla linea vita, per quanto riguarda questo livello di copertura avverrà mediante scaletta esterna alla marinara, posta su lato nord, con protezione anticaduta.



12 ELIMINAZIONE BARRIERE ARCHITETTONICHE

12.1 NORMATIVA VIGENTE

- LEGGE N. 118 DEL 30-03-1971:

“Conversione in legge del D.L. 30 gennaio 1971, n.5 e nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili”.

- LEGGE N. 13 DEL 09-01-1989:

“Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”.

- DM N. 236 DEL 14-06-1989:

“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità, l’adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”.

- LEGGE N. 104 DEL 05-02-1992:

“Legge-quadro per l’assistenza, l’integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate”.

- DPR N. 503 DEL 24-07-1996:

“Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”.

- DPR N. 380 DEL 06-06-2001:

“Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia”, in particolare “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche degli edifici privati, pubblici e privati aperti al pubblico”.

- CIRCOLARE N. 4 DEL 01-03-2002:

“Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili”.

- DL N. 163 DEL 12-04-2006:

“Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, in particolare il decreto rimanda alla normativa vigente per l’accessibilità e il superamento delle barriere architettoniche e inserisce questo tema progettuale, quale criterio determinante della qualità della proposta.

- LEGGE REGIONALE N. 31 DEL 25-11-2002 REGIONE EMILIA ROMAGNA:

“Disciplina generale dell’edilizia”.

Schede tecniche Ambienti di Lavoro AUSL Reggio Emilia.

12.2 PREMESSA

Il progetto richiama la normativa vigente, sia nazionale sia regionale, in materie di barriere architettoniche, quindi valuta scelte distributive che consentono la fruizione dei degli spazi anche da parte di persone disabili o con ridotta motricità.

La progettazione pone attenzione all’accessibilità all’area, e spazi pubblici esterni all’edificio; crea un sistema di percorsi praticamente complanari che permettono di superare i minimi dislivelli dei collegamenti tra le aree di sosta, i marciapiedi e la strada, mediante lievi raccordi a pendenza ridotta facilmente percorribili.

12.3 PRESCRIZIONI TECNICHE DI ATTUAZIONE PER L’ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Si ritengono soddisfatti i requisiti di accessibilità in quanto:



○ **Percorsi pedonali**

Gli spazi esterni di accesso all'edificio sono serviti da percorsi con larghezza minima 150cm agevolmente percorribili e pressoché complanari, mediante percorsi pedonali pavimentati con fughe inferiori a 5 mm.

La pendenza trasversale non superiore a 1%, mentre la pendenza longitudinale non superiore al 5%, fruibili anche da persone con ridotte capacità motorie o in carrozzina.

La pavimentazione dei percorsi è in autobloccante in cls pieno, antisdrucchiolevole, compatto e omogeneo.

○ **Parcheggi esterni all'area (già realizzati)**

Posti auto riservati a disabili, riportano le seguenti dimensioni 320x500cm (incluso spazio zebrato di larghezza minima 150cm), conforme alla normativa e opportunamente segnalato e facilmente riconoscibile da apposita segnaletica, collegato con idonee rampe di pendenza minima (max 8%) alle aree pedonali di servizio.

Pavimentazioni in asfalto, antisdrucchiolevole, compatto e omogeneo.

○ **Ingressi all'edificio e pavimenti interni**

Non sono presenti dislivelli superiori a 2,5 cm e pavimentazioni sdrucchiolevoli.

○ **Percorsi orizzontali e corridoi**

I percorsi per accedere ai diversi spazi interni rispettano tutti i requisiti di accessibilità e di larghezza conforme alla minima richiesta e consente inoltre l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a rotelle.

○ **Porte esterne ed interne**

Le porte interne all'edificio hanno larghezza 90 cm e gli spazi antistanti sono conformi alla normativa.

Nelle porte esterne sarà posizionato uno zoccolo inferiore antiurto.

○ **Maniglie e interruttori**

Le maniglie delle porte interne e gli interruttori saranno posizionati ad un'altezza comprensiva tra 85-95cm.

Nei serramenti esterni la maniglia sarà a leva con movimento verticale.

Eventuali dispositivi di comando di finestre saranno posizionati ad un'altezza comprensiva tra 100 – 130 cm, mentre il profilo sarà arrotondato al fine di evitare infortuni.

○ **Arredi**

La disposizione degli arredi nelle zone a servizio dell'attività sportiva dovrà consentire il transito della persona su sedia a rotelle e l'utilizzabilità delle attrezzature del bagno attrezzato.

○ **Servizi Igienici**

Il servizio igienico insegnanti è progettati al fine di consentire l'accessibilità e fruibilità da parte di persone disabili, secondo le indicazioni della normativa (spazio necessario accostamento e trasferimento dalla sedia a ruote alla tazza wc, accostamento laterale alla doccia e frontale al lavabo). Anche la dotazione dei sanitari è conforme alle indicazioni normative (lavabi con piano posto a 80 cm, wc a pavimento o sospesi mediante apposite staffe, con idonea doccetta, e la relativa dotazione di maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali.

Inoltre è previsto un corrimano sull'intero perimetro dei bagni per disabili.

○ **Terminali**

I terminali degli impianti elettrici, rubinetteria, pulsanti di comando, citofoni, sono in posizione tale da poter essere comandati agevolmente ad una altezza compresa tra i 40 e 140 cm.

○ **Illuminazione**

Gli ambienti sono stati progettati ponendo attenzione al sistema di illuminazione. Luce diffusa e contrasti tonali forti consentono di individuare in modo immediato la distribuzione delle spazi. Si predilige illuminazione indiretta o riflessa, in modo da non generare ombre.



13 SISTEMA LINEA VITA

13.1 NORMATIVA VIGENTE

- UNI EN 341:1993 + A1:1998
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi di discesa”.
- UNI EN 795:2002
- “Protezione contro le cadute dall'alto. Dispositivi di ancoraggio. Requisiti e prove”.
- UNI EN 353-2:2003
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio flessibile”.
- UNI EN 354:2003:
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Cordini”.
- UNI EN 355:2003:
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Assorbitori di energia”.
- UNI EN 362:2005:
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Connettori”.
- UNI EN 363:2003:
- “Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. Sistemi di arresto caduta”.
- DL N. 235 DEL 08-07-2003:
- “Attuazione della direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori”.
- DL N. 81 DEL 09-04-2008 Testo Unico della Sicurezza sul Lavoro:
- “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

13.2 INDICAZIONI PER LA PROGETTAZIONE

- Altezza rispetto a piano di campagna: circa 3.20-4.20m
- Dovrà essere disposto un punto di accesso alla copertura mediante scala alla marinara posizionata su lato nord.
- Tipologia copertura: inclinata a due falde, con pendenza per scolo acque pari a 11-15%
- Struttura portante della copertura: struttura a telaio in c.a. con solaio predalles
- Ancoraggio: dispositivi conformi alla normativa UNI EN 795 linee flessibili orizzontali (classe C)
- Dispositivi di protezione individuale da utilizzare per l'accesso alla copertura: imbracatura EN 361 con fune di trattenuta conforme alla norma, cordino con assorbitore di energia EN 355 da 2m, arrotatore anticaduta EN 360 da 10m

13.3 DESCRIZIONE IMPIANTO

L'impianto dovrà essere costituito da pali in acciaio inox (h=80cm) da ancorare alle travi principali in c.a. mediante ancoraggio chimico. I ganci contro l'effetto pendolo ed i ganci per permettere il raggiungimento della linea in sicurezza saranno da ancorare ai travetti in c.a..