Comune di Lamon (BL)

COSTRUZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO A LAMON (BL) PER L'ACCORPAMENTO DELLE SCUOLE PRIMARIA E SECONDARIA DI PRIMO GRADO CON SISTEMAZIONE AREA ESTERNA

PROGETTO PRELIMINARE

ai sensi del D.P.R. 207/2010 art. 17 commi 1,2,3 e art 53 comma 2 lettera c, del Codice dei Contratti

Revisione n°1 del febbraio 2016

Osservazione N° prog. 1.4.1 – 1.4.2. - 1.4.3

RELAZIONE TECNICA

PROGETTAZIONE
arch. Matteo Carbonari

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA
dott. geol. Alfonso Tollardo

RELAZIONE ELETTROTECNICA
dott. Ing Paolo Buzzi

LINEE GUIDA PER IL CONTENIMENTO ENERGETICO E LA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA
perito ind. Lorenzo Piazzera

COMMITTENTE
Comune di Lamon (BL)
Piazza III Novembre n°16

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ing. Enrica Faoro
Dirigente Settore Lavori Pubblici
del Comune di Lamon

Elaborato n° **P-R 110-02**

data **Settembre 2015**

PREMESSA

La presente relazione tecnica ha come oggetto la realizzazione di un nuovo edificio scolastico da destinare a sede della Scuola primaria e secondaria situata in via Ferd nel comune di Lamon in provincia di Belluno atto ad ospitare complessivamente 216 alunni, di cui 135 alunni di scuola primaria e 81 di scuola secondaria di primo grado.

L'area interessata dall'intervento è adiacente alla palestra comunale, al nuovo centro giovani con aula magna, e un ampio parcheggio. Negli anni gli interventi effettuati in quest'area hanno esplicitato la sua vocazione a diventare il "distretto culturale, sportivo e ricreativo" del paese.

Nella presente relazione

1.0 STATO FATTO

Il lotto su cui sorgerà il nuovo polo scolastico era occupato da un edificio scolastico risalente agli anni '50-'60 del 1900 ora demolito.

Si tratta un'area pianeggiante facilmente accessibile dalla strada comunale via Ferd.

Il rilievo allegato al progetto preliminare dovrà essere integrato in sede di progettazione definitiva per verificare la reale collocazione delle reti impiantistiche esistenti, al fine di predisporre i necessari adeguamenti e/o nuovi interventi utili ad allacciare la scuola.

La presenza della cabina ENEL MT/BT sul lato ovest del lotto, nonché la rete interrata dei cavi che circonda il perimetro sud/est del lotto, possono rappresentare degli elementi di interferenza, rispetto ai quali dovranno essere adottate tutte le misure necessarie per consentire l'edificazione del plesso scolastico.

2.0 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO EDILIZIO

Il nuovo edificio scolastico dovrà essere caratterizzato da flessibilità funzionale, modularità strutturale e implementabilità impiantistica potenziate trasformabilità nel tempo.

Il requisito di flessibilità, adattabilità, e versatilità dell'edificio è fondamentale ed irrinunciabile in quanto rende possibile l'adattamento di spazi ed attrezzature alle mutevoli esigenze della didattica e dei criteri suoi pedagogici ed organizzativi.

In previsione dei diversi cambiamenti a cui andranno incontro gli insegnamenti scolastici e la formazione scolastica, le progettazione definitiva dovrà, quindi, garantire, per quanto possibile, la massima adattabilità dell'organismo edilizio attraverso soluzioni costruttive e di layout che consentano una agevole riorganizzazione degli spazi, così come una facile integrazione modifica o manutenzione dei sistemi tecnologici.

Una flessibilità delle componenti spaziali (aree didattiche, formative, spazi connettivi...) preferibilmente garantita da pareti scorrevoli e/o impacchettabili e dalla veloce riprogrammazione delle componenti impiantistiche, in generale ubicate in guaine tecniche verticali facilmente accessibili. Ciò può essere realizzato contestualmente attraverso un impianto distributivo modulare, dall'accorpamento anche temporaneo di spazi. Una flessibilità/adattabilità (media/lunga) agisce sui componenti di frontiera (soprattutto sui divisori interni) e sui sistemi impiantistici. Ciò comporterà l'inevitabile utilizzo di elementi di frontiera facilmente smontabili/montabili ed accorgimenti impiantistici (riscaldamento, climatizzazione, illuminazione, allacci idrici e speciali, scarichi, cablature, ecc.) progettati per moduli con funzionamento e calibratura programmabile.

Per modularità strutturale è da intendersi una regolarità del passo di struttura, calibrato in funzione dei moduli ricorrenti delle Unità funzionali della scuola che garantisca la flessibilità funzionale, ovvero sia la definizione di spazi idonei all'esercizio di attività scolastiche tra loro diverse, sia l'ottimale trasformabilità nel tempo a fronte di nuove esigenze sopravvenute. La griglia strutturale proposta dovrà consentire il possibile futuro accorpamento/divisione degli spazi interni per ammettere eventuali ridefinizioni delle Unità dell'edificio.

Anche l'uso delle tecnologie e materiali da costruzione e di finitura dovrà essere ispirato ai concetti sopra elencati avendo cura di garantire idoneo comfort di utilizzo e caratteristiche energetico- ambientali. L'input generale è ovviamente anche quello della durabilità, sicurezza, eco-compatibilità, salubrità, solidità, ispezionabilità e manutenibilità.

L'implementabilità impiantistica è in generale garantita da idonei e ben distribuiti cavedi tecnologici verticali e da altrettanto idonei spazi a controsoffitto. Le specifiche dalle caratteristiche prestazionale minime richieste per ciascun ambiente dell'edificio sono definite in termini generali nei capitoli dedicati del Capitolato prestazionale (P-R 120-02) e indicate più in dettaglio nelle Schede prestazionali (P-R 330 01-32).

Al fine di non creare dei ponti acustici causati da elementi deboli e ottenere un adeguato isolamento acustico, particolare attenzione va posta ai seguenti percorsi di trasmissione del rumore all'interno delle strutture e degli ambienti:

- alle porte e ai serramenti interni ed esterni, alle bocchette aerazione;
- agli elementi rigidi di connessione;
- ai controsoffitti se lasciati continui per il passaggio degli impianti, alle aperture nei divisori che ne riducono lo spessore dovute all'alloggiamento degli impianti elettrici o altro;

- alle canalizzazioni degli impianti che attraversano gli ambienti didattici.

Il controllo del rumore degli impianti e uno degli aspetti fondamentali per garantire una buona prestazione acustica di un edificio e in tal senso gli impianti di trattamento dell'aria sono una delle cause principali del rumore trasmesso per via aerea o solida. Al fine di evitare questo inconveniente è necessario studiare attentamente il percorso dei condotti utilizzando condotti microforati all'interno. Saranno da evitare connessioni rigida fra impianti e strutture . Ogni scelta impiantistica (montacarichi, vmc, centrale termica...) deve essere corredata da valutazione acustica sia sull'emissione di rumore aereo sia sulla propagazione per via solida (vibrazioni).

3.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

3.1 Geologia generale e geotecnica

Il territorio di Lamon è compreso fra la vallata del torrente Cismon, ad Est, e la vallata del torrente Senaiga a Sud, occupata, per quasi tutta la sua estensione, dal lago omonimo.

L'edificio oggetto dell'intervento si trova in una zona pianeggiante ad una quota di 583-584 m.s.l.m.. Il substrato roccioso, in gran parte della zona meridionale del comune di Lamon, è rappresentato dalla formazione del BIANCONE (Cretaceo Malm) ed è riferibile ad una potente successione di calcari micritici biancastri, con sottili livelli selciferi, più raramente argilliti, fittamente stratificati e di aspetto massiccio, con peso di volume 2,5 –2,6 t/mc. La superficie di stratificazione è in genere da semiaperta a debolmente aperta e beante.

La roccia può essere considerata resistente (ISMR, 78) con valori di resistenza a compressione monoassiale semplice stimati tra 50-100 MPa e resistenza a trazione valutata in 1-5 Mpa. Globalmente, l'ammasso roccioso, possiede discrete proprietà geomeccaniche, tanto da non dare luogo a fenomeni di dissesto nella zona.

I terreni di copertura sono costituiti da depositi alluvionali e fluvioglaciali che costituiscono l'amplio terrazzamento lamonese sovramontino che ha avuto origine nelle ultime fasi della glaciazione wurmiana in seguito allo sbarramento temporaneo del corso del torrente Cismon, in prossimità della forra di Pedesalto. Lo sbarramento ha provocato la creazione di un lago che si è riempito progressivamente con le alluvioni del torrente Cismon e del torrente Vanoi. Le citate alluvioni sono per lo più di natura ghiaiosa sabbiosa con episodi di deposizione limoso argillosa nella zona a Sud del territorio lamonese (zona di Pian del Vescovo, Piei). I clasti presentano un buon grado di arrotondamento e sono di natura prevalentemente granitica (granito ercinico di Caoria e di Cima D'Asta) con percentuali variabili di granuli di origine metamorfica (filladi e paragneiss paleozoici) e sedimentaria (calcari e dolomie mesozoici).

La circolazione idrica superficiale è assente mentre, in profondità, la circolazione è influenzata dalla stratigrafia per cui le alluvioni ghiaiose permeabili favoriscono l'accumulo e l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo dove sono intercettate dai livelli limoso argillosi presenti a quote inferiori. Le acque che scorrono in corrispondenza di questi livelli possono, quindi, emergere in superficie a quote altimetricamente inferiori, dando luogo a delle sorgenti con meccanismo denominato "soglia di permeabilità" come testimoniato dalle numerose venute d'acqua presenti al di sotto di via Bove e nella zona circostante Cattesuna. Non sono noti dissesti storici in atto o potenziali per il sito in esame.

Dalle indagini e dai rilievi eseguiti e dalle considerazioni esposte nel capitolo precedente, viene formulato il seguente modello geologico e geotecnico semplificato a tre strati, costituiti rispettivamente da:

1- fino a prof. di 2,0 m dal piano campagna: terreno di riporto compattato e dotato di buone caratteristiche geotecniche;

2- da 2 a 6 metri: strato poco addensato di ghiaie e sabbie;

3- da 6 a 10 metri: strato molto consistente di limi argillosi.

I parametri geotecnici riassunti nella seguente tabelle (parametri caratteristici) derivano dalla sintesi ragionata dei dati stratigrafici, delle elaborazioni delle prove SPT in foro, delle verifiche di laboratorio e della conoscenza personale dei terreni e dei luoghi. Ulteriori dati e informazioni specifiche sono contenute nella Relazione Geologica e geotecnica (P-R 340-03).

3.2 Considerazioni di carattere sismico dell'area

Il Comune di Lamon è ascritto alla classe 3 nell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003, che classifica tutto il territorio nazionale sulla base dell'accelerazione massima al suolo con probabilità di accadimento del 10% in 50 anni.

L'O.P.C.M. n. 3519/06 fissa le massime accelerazioni orizzontali cui ancorare lo spettro di risposta e all. B delle NTC (ultimo comma 3.2) fornisce i valori di Ag, F0 e T*c (allegato A).

Nel Comune di Lamon, l'area in esame ricade entro i quattro nodi: 9854, 9855, 10076, 10077. Ulteriori dati e informazioni specifiche sono contenute nella Relazione Geologica e geotecnica (P-R 340-03).

Le indagini sismiche sono documentate per esteso negli allegati; si riporta, di seguito un estratto delle conclusioni a cui è giunto il dott. Geol. Danilo Belli che ha curato l'effettuazione di queste prove e la loro successiva elaborazione

"Alla luce delle indagini effettuate il modello sismico del sito è riconducibile ad un sistema a due sismostrati, a velocità crescenti, con substrato sismico ubicabile a 35-37 m circa.

Il modello è compatibile con le stratigrafie ed i dati geotecnici dei terreni ottenuti dai sondaggi. Si ricava anche la determinazione della Vs30, ai sensi del DM 14.1.2008, che consente di classificare il profilo stratigrafico del terreno di fondazione.

La determinazione della Vs30, ottenuta dalla convergenza dei dati rilevati e trattati, risulta per i tre punti di indagine :

T1 429 ± 20% m/s

T2 365 ± 20% m/s

T3 463 ± 20% m/s

L'amplificazione delle onde del piano orizzontale risulta: per frequenze comprese tra 3,6 e 5,9 Hz HV compreso tra 4 e 5".

Nella Relazione di microzonizzazione sismica redatta dai geologi Danilo Belli e Alfonso Tollardo di data giungo 2014 si legge che "*le misure sembrano indicare una risposta sismica locale più accentuata di altri comuni del comprensorio feltrino, pur in presenza di una classificazione sismica recente. Si ritiene che il territorio debba essere maggiormente indagato per la sua peculiare risposta sismica locale*". Le tabelle seguenti riportano in modo riassuntivo i dati rilevati, l'area interessata dal progetto è indicata come "Ferd C". Ulteriori dati e informazioni specifiche sono contenute nella Relazione Geologica e geotecnica (P-R 340-03).

SIGLA	NOME	PROF. TOP	PROF. BOTTOM	QUOTA BOTTOM	FREQ. DI RISONANZA FONDAMENTALE	H/V FONDAMENTALE	FREQUENZA DI RISONANZA SECONDARIA	H/V SECONDARIO	Vs 30
		m	m	m	Hz		Hz		m/s
T1	Pian del Vescovo	0	21,0	461,1	4,6	7,5	a	a	386
T2	Ferd S	0	28,0	555,5	4	4	a	a	375
T3	Ferd C	0	26,0	556,2	3-4	5,5	a	a	355
T4	Ren di Qua	0	23,75	584,05	3,5-6	3	17,5	a	413
T5	Ospedale	0	21,8	615,4	5,25	3	17	4	442
T6	Duomo	0	78,0	528,6	1,5	2,5	8,25	2,5	358
T7	Lamon Est	0	78,0	527,8	1,4	3	5-8	2,5	318
T8	La Campagna W	0	66,0	517,6	1,3	4,5	a	a	345
T9	La Campagna E	0	52,0	543,3	2,1	4	5-8	2	318
T10	Scuole Elementari	0	55,0	552,2	1,7	3	a	a	380
T11	Campo Sportivo	0	72,0	527,2	1,5	3,25	8	2	333
T12	Conte N	0	40,0	589,8	2,2	2,8	a	a	390
T13	Resenterra	0	24,0	586,2	4	3,7	a	a	409
T14	Sala	0	24,0	645,7	4	3,5	a	a	409
T15	Sirao	0	14,0	454,8	6-5-8,5	2,8	a	a	587
T16	Sirao S.TO	0	14,0	454,8	vedi scheda T16				532

EQS srl
Engineering Environment Quality Services

Azienda certificata n. IT11/0736
Socio UNI n. 107090

PROVINCIA DI BELLUNO
COMUNE DI LAMON
ACQUISIZIONE DATI SISMICI SUL TERRITORIO COMUNALE

SCHEDA N° 03
FERD C

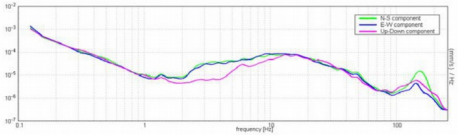
T3 UBICAZIONE SU BING

UBICAZIONE SU CTR N. 062131

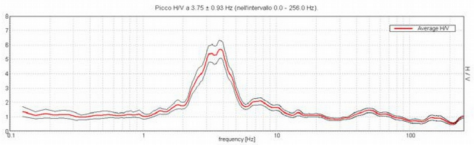
UBICAZIONE SU P.A.T.

UBICAZIONE SU CARTA GEOLOGICA

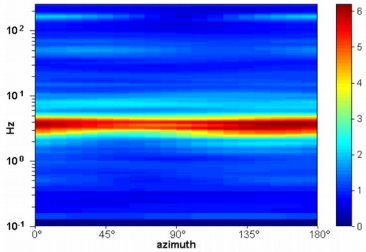
COORDINATE PIANE WGS84:	N 5 103610,79	E 248 405,47	FUSO 33	
COORDINATE GAUSS-BOAGA:	N 5 102238,60	E 1 712668,48	FUSO ovest	
QUOTA:	582,2 m s.l.m.m.			
DATA MISURA:	29/03/2014			
TIPO INDAGINE:	puntuale			
TECNICO RILEVATORE:	Dott. Geol. Danilo Belli			



Andamento delle componenti delle velocità (x,y,z) in funzione della frequenza nel punto di prova

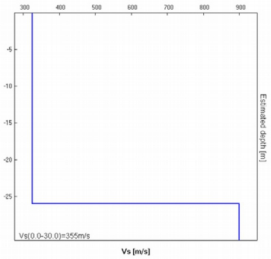


Rapporto spettrale HV registrato nel punto di prova

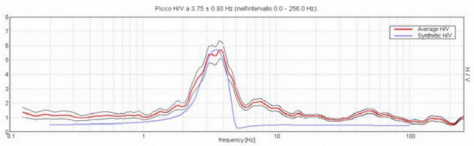


Andamento direzionale del rapporto H/V

FOTOGRAFIA DEL SITO DI ACQUISIZIONE



Schema della sequenza sismostratigrafica



Confronto tra andamento teorico e rilevato del rapporto spettrale HV

DESCRIZIONE SITO	TOPOGRAFICA:	area pianeggiante			
	GEOLOGICA:	area monoclinale			
	GEOMORFOLOGICA:	area alluvionale/fluvioglaciale			
NOTE:					
FREQUENZA DI RISONANZA FONDAMENTALE:		3-4	HV FONDAMENTALE:	5,5	
FREQUENZA DI RISONANZA SECONDARIA:		-	HV SECONDARIA:	-	
Vs30 (m/s):		355	QUALITÀ SESAME:	3/3	4/6

EQS srl P. Iva e C.F.: 01109270254 Via Seravella, 55/scala N – 32030 CESIOMAGGIORE (BL) Tel. 0439 438220 fax 0439 43383 web: www.eqsitalia.com - mail: info@eqsitalia.com

3.3 Considerazioni di carattere sismico dell'edificio

La struttura dell'edificio in base alla vigente normativa in materia di costruzioni dovrà essere in grado di rispondere ad un sisma i cui parametri di partenza per la definizione degli spettri di risposta sono:

Tipo di costruzione	2
Vn	100
Classe d'uso	IV
Località:	Belluno, Lamon, Piei Latitudine ED50 46,0413° (46° 2' 29") Longitudine ED50 11,7488° (11° 44' 56") Altitudine s.l.m. 576,93 m — Dettagli...
Zona sismica	Zona 3
Vr	Default (200)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(sec)
SLO	Default (81)	120	0.0829	2.427	0.286
SLD	Default (63)	201	0.1031	2.434	0.304
SLV	Default (10)	1898	0.2516	2.488	0.35
SLC	Default (5)	2475	0.2768	2.501	0.354

3.4 Carichi da assumere per il dimensionamento strutturale

Carichi di esercizio

Quali sovraccarichi di esercizio, comprensivi degli effetti dinamici ordinari, saranno adottati:

a) Ambienti adibiti a scuola: cat. C1

q_k = 3 kN/m² Q_k = 2 kN Hk = 1 kN/m

b) Ambienti adibiti a magazzino e deposito: cat. E1

$q_k \geq$ 6 kN/m² Q_k = 6 kN Hk = 1* kN/m

*= non tene conto delle azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati

c) Balconi, ballatoi e scale comuni: cat. C2

q_k = 4 kN/m² Q_k = 4 kN Hk = 2 kN/m

d) Coperture: cat. H1

q_k = 0,5 kN/m² Q_k = 1,2 kN Hk = 1 kN/m

Carico da neve

Il carico di neve sulla copertura, considerata l'altitudine ed ubicazione regionale della località in cui sorgerà la costruzione (577 m.s.l.m.) viene infine fissato in 226 daN/m2 (qsk) di proiezione orizzontale:

Azione Neve

$$q_S = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

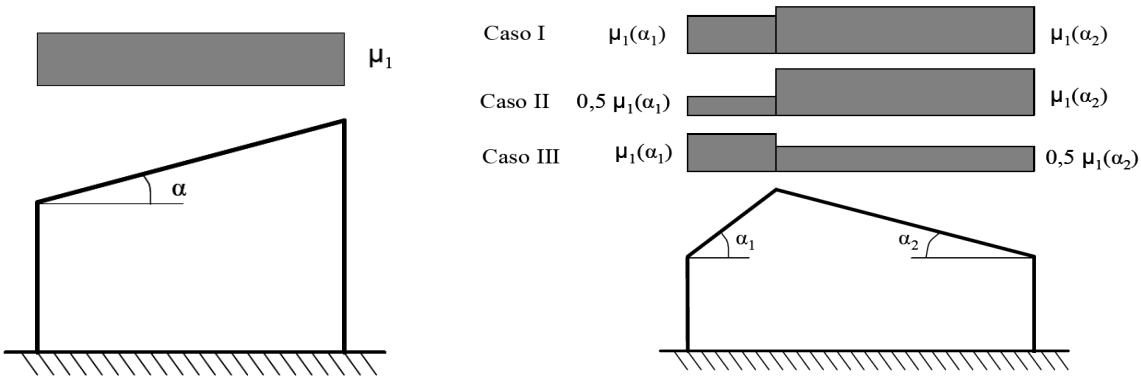
Altitudine sito:	577,00	m slm
Inclinazione copertura ($\alpha 1$)	0	°
Inclinazione copertura ($\alpha 2$)	10	°

valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo (qsk)

2,26	kN/m^2	($\alpha 1$)
2,26	kN/m^2	($\alpha 2$)

coefficiente di forma μ

Coefficiente di forma	$0° \leq \alpha \leq 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \geq 60°$
μ_1	0,8	$0{,}8 \cdot \frac{(60-\alpha)}{30}$	0,0



$\mu 1$	0,80
$\mu 2$	0,80

coefficiente di esposizione Ce **1,1**

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

coefficiente termico Ct **1**

carico neve

qs =	1,99	kN/m²	($\alpha 1$)
qs =	1,99	kN/m²	($\alpha 2$)

Azione del vento

L'azione del vento considerata l'altitudine ed ubicazione regionale della località in cui sorgerà la costruzione (577 m.s.l.m.) presenta i seguenti valori:

Azione Vento

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

Altitudine sito (as): **577,00** m slm

Zona: **1** *Veneto*

velocità di riferimento (Vb)

25 m/sec

pressione cinetica di riferimento (qb)

391 N/m²

coefficiente di topografia Ct

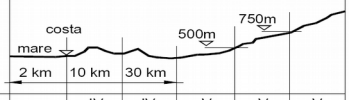
1

coefficiente di esposizione Ce (z)

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)
L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.	

C

ZONE 1,2,3,4,5



A	- -	IV	IV	V	V	V
B	- -	III	III	IV	IV	IV
C	- -	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1

IV

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

$c_e(z) = k_r^2\, c_t \ln(z/z_0)\,[7 + c_t \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$

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

z1 = **9,5** m ⇨ ce(z1) = 1,04

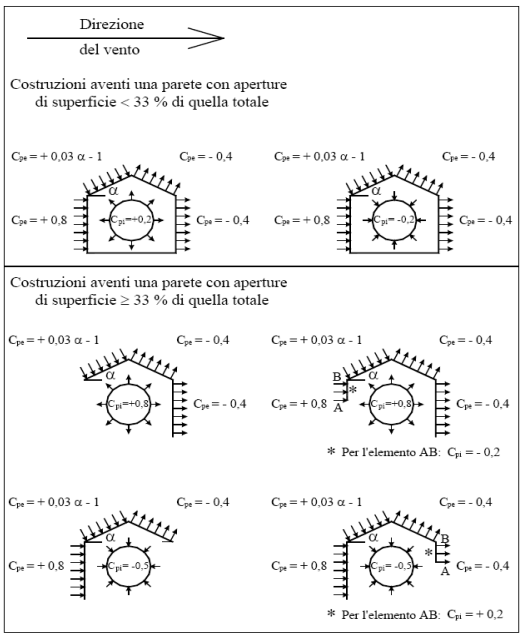
z2 = **9,5** m ⇨ ce(z2) = 1,04

z3 = **9,5** m ⇨ ce(z3) = 1,04

coefficiente dinamico Cd

1

coefficiente di forma Cp



3.5 Sistema di fondazione e livello interrato

La relazione geologica (P- R 340-03) suggerisce che prima della realizzazione delle fondazioni superficiali (scavo a profondità di circa 1,5 mt dal piano di campagna) venga rimosso uno strato di terreno fino alla profondità di 1,8-2 mt e sostituto con materiale arido fino al livello di imposta delle stesse.

Nell'esecuzione degli scavi non è possibile accantonare lo strato superficiale di terreno, come previsto dal D.M 24/12/2015 – CAM in quanto l'edificio viene costruito su quello di un edificio precedentemente demolito e non vi è presenza di terreno naturale. I riempimenti necessari saranno effettuati con materiali di scavo proveniente dal cantiere stesso oppure da altri cantieri o da materiala riciclato. Data la modesta entità degli scavi (circa 2800 mc) non si ritiene necessario produrre una planimetria ubicativa dei siti di cava e di deposito. I materiali di scavo saranno conferiti in una discarica autorizzata.

Per le fondazioni profonde delle parti interrate (scavo a a profondità di circa 4,80 mt dal piano di campagna) è sufficiente regolarizzare il piano di imposta con materiale ghiaioso/sabbioso autoctono prima della stesura del magrone di sottofondazione.

Il sistema di fondazione è continuo a trave rovescia prevedendo le travi nei due sensi ortogonali in modo da costituire una griglia con a maglia chiusa. Da valutare in sede di progetto definitivo alla luce del dimensionamento strutturale l'opportunità di prevedere una fondazione continua a platea.

L'interrato non occupa tutto il sedime dell'edificio e si articola in due zone tra loro non collegate e collocate a diverse profondità: una zona destinata ai locali tecnici (estradosso del solaio a – 3,40) e una a deposito di materiale della scuola (estradosso del solaio a – 3,00)

La struttura del livello interrato dell'edificio è realizzata in cemento armato, opportunamente impermeabilizzato e provvisto di un'intercapedine verticale ventilata (60 cm) isolata in continuità con il cappotto, dotata di un taglio termico tra la soletta e il muro e di un vespaio drenante. La soletta di fondazione contro terra viene isolata tramite un vespaio areato realizzato con elementi in plastica tipo “igloo” posati a secco ed incastrati su piano di appoggio regolare opportunamente predisposto sui quali viene gettata la soletta in c.a.. Le pareti interrate in c.a. devono essere isolate per almeno un 1,5 di profondità rispetto al piano del terreno in continuità con il cappotto esterno.

I locali interrati vengo previsti in adiacenza all'edificio della Palestra ad una profondità superiore a quella dell'imposta delle fondazioni esistenti. Per questa ragione prima dello scavo per la realizzazione dell'interrato nella parte ad ovest del nuovo edificio, è necessario consolidare il terreno di posa delle fondazioni della Palestra attraverso una paratia e/o diaframma “berlinese” costituito da una

serie di micropali di opportuna lunghezza e diametro disposti lungo una linea retta parallela alle fondazioni della Palestra e ancorati a queste attraverso un cordolo.

I conglomerati cementizi, gli acciai, le parti in metallo utilizzati sono conformi alla normativa vigente in materia (DM 14 gennaio 2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni) e in particolare rispondente a quanto riportato nelle “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche de calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive” redatte dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale nel Febbraio 2008.

Nell'esecuzione dell'armatura dell'impianto di fondazione è previsto l'impiego di acciaio ad aderenza migliorata di tipo B450C controllato in stabilimento e accompagnato dall'attestato di qualificazione secondo le procedure riportate nelle “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”,

Tutti gli acciai e tutte le forniture sono accompagnate dalla “dichiarazione di prestazione DoP” con l’obbligo della Marcatura CE ai sensi del Regolamento EU 305/11; laddove tale obbligo non sussista, le forniture di acciaio sono accompagnate dall’attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

3.6 Sistema strutturale e sistema di copertura

Per la realizzazione del nuovo edificio scolastico sono previste le seguenti tipologie di strutture:

- per i volumi interrati sono previsti setti e fondazioni continue in calcestruzzo armato con classe di resistenza non inferiore a C25/30 ed esposizione XC2.
- per quanto concerne i volumi fuori terra è previsto siano realizzati con una struttura portante in pannelli di legno massiccio del tipo X-lam assemblati a secco mediante carpenteria metallica (viti, piastre, hold-down, ecc). Il nucleo ascensore è previsto in calcestruzzo armato con classe di resistenza non inferiore a C25/30 ed esposizione XC2, mentre le scale esterne sono previste in acciaio zincato con classe di resistenza non inferiore a S275.
- la struttura in X-lam poggerà su soletta piena in calcestruzzo armato in corrispondenza della sovrapposizione del sedime con i volumi interrati (classe di resistenza non inferiore a C25/30 ed esposizione XC1), mentre in corrispondenza dell’appoggio direttamente al terreno verrà realizzata una platea in calcestruzzo armato al fine di realizzare una base d’appoggio in grado di sopperire alla differente rigidezza esistente tra appoggio sui volumi interrati e appoggio su terreno (in parte riportato dopo esecuzione scavi per realizzazione volumi interrati). La platea sarà realizzata con calcestruzzo armato avente classe di resistenza non inferiore a C25/30 ed esposizione XC2.
- la copertura sarà realizzata in legno lamellare con orditura secondaria e principale poggiante sui pannelli in X-lam perimetrali e di spina.

Le strutture verticali portanti dovranno essere realizzate secondo uno schema modulare costante da permettere in particolare lo spostamento di pareti o tramezzature interne che non potranno, quindi, avere una funzione portante strutturale.

Nell'elaborazione della proposta progettuale definitiva va considerata anche l'eventualità di implementazione del programma funzionale dell'edificio scolastico, ipotizzando la possibilità di sopraelevare di un piano l'edificio.

Le strutture orizzontali dovranno permettere la realizzazione di nuove e diverse reti di distribuzione degli impianti senza ostacoli.

Le parti strutturali in legno risultano protette dalla copertura. Mantenendo la impermeabilizzazione efficiente si evita l'esposizione all'acqua meteorica e, pertanto, si manterrà l'umidità relativa interna del materiale al di sotto del 20%, valore al di sotto del quale non vi è l'attivazione delle spore naturalmente presenti nel legno. Al fine di ridurre l'attacco da parte di altri elementi biologici il materiale dovrà essere trattato superficialmente con prodotti fungo-battericidi, antitarlo e antimuffa. Nel caso in cui la struttura dovesse rimanere esposta alle intemperie per lunghi periodi di tempo si dovrà provvedere a protezioni provvisionali.

Tale struttura garantisce una notevole rigidezza che esclude l’utilizzo di pareti portanti di controventamento interne ed esterne, con una notevole flessibilità in sede progettuale e possibilità di modificare la distribuzione interna nel tempo.

Le pareti interne vengono concepite come semplici tramezze di separazione tra gli ambienti, mentre i tamponamenti di facciata sono leggeri ed altamente isolati.
Il montaggio degli elementi in legno avviene a secco con tutti i vantaggi di questo tipo di interventi, limitando le lavorazioni in opera e con una gestione migliorata nella posa dell’impiantistica.

Al fine di ridurre l'attacco da parte di altri elementi biologici il legno dovrà essere trattato superficialmente con prodotti fungo-battericidi, antitarlo e antimuffa. Nel caso in cui la struttura dovesse rimanere esposta alle intemperie per lunghi periodi di tempo si dovrà provvedere a protezioni provvisionali.

Il collegamento fra la struttura in legno e le strutture in c.a. potrà avvenire o attraverso un cordolo rialzato in c.c oppure su dormiente in legno ancorato alla fondazione, e sarà assicurato mediante un opportuno sistema di ancoraggio (piastre e barre filettate in acciaio, tasselli a pressione, tiranti metallici con tassello chimico/meccanico).

L'orditura dei solai dovrà essere impostata considerando anche la giacitura delle dorsali impiantistiche e la necessità di garantire adeguati spazi per la posa ed il passaggio delle medesime, a mezzo di idonei cavedi di collegamento verticale. Nella costruzione dei solai, dovranno essere installate idonee guaine anticalpestio, al fine di attenuare il rumore e ottenere il valore $L_{n,w}$ non superiore a 58 dB fra aule (sia in orizzontale sia in verticale, sia in diagonale).

a) strutture verticali

Le pareti esterne sono realizzate con un nucleo in pannello multistrato tipo X-LAM, ovvero pannelli in legno lamellare di abete le cui tavole sono incollate sovrapponendo ed incrociando le fibre. Il pannello strutturale in legno di abete multistrato avrà spessore variabile (secondo quanto descritto nel calcolo statico) con strato esterno ordito di tipo non a vista, a tre/cinque/sette strati incrociati a fibre perpendicolari fra loro, incollati mediante colla con zero emissione di formaldeide, certificati con marchio CE e muniti di numero di protocollo di approvazione europeo (ETA o EOTA), che attesta tutte le prove eseguite in modo sistematico e continuativo nel corso dei cicli produttivi, certificazione PEFC, rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- Essiccazione tecnica 12%;
- Diffusione al vapore sd 3,4 -6,8;
- Deformazione 1mm x 10m. I pannelli saranno tagliati a misura e con tolleranze dimensionali accettabili secondo EN 324, per formazione di pareti interne ed esterne come descritto nei disegni di progetto.
- Conduttività termica l = 0.13 W/(mK) ,
- Capacità termica di 1600 J/(kgK) (norma EN 12524);
- Reazione al fuoco è definita dall'euroclasse D-s2, d0, la velocità di carbonatazione è pari a 0,67 mm/min nel caso si combustione del solo strato esterno e di 0.76mm/min nel caso di combustione di più strati.

Per l'assemblaggio della struttura in legno al solaio al piano terra vengono posti in essere tutti gli accorgimenti e le prescrizioni derivanti dal calcolo statico e dalle esigenze tecniche e normative dovute sia all'acustica che alla tenuta all'aria dell'edificio.

A tal fine vengono impiegati materiali quali:

- Nastri e giunti in gomma posizionati in modo da "tagliare" acusticamente la struttura su tutti i perimetri onde evitare la trasmissione delle onde acustiche di calpestio;
- Nastri ermetici e cordoli sigillanti butilici o similari per assicurare la tenuta all'aria di tutti i giunti della struttura e dei perimetri relativi ai fori dove verranno alloggiati i serramenti;
- Carpenteria metallica atta a garantire il corretto collegamento tra la struttura in legno e le sottostanti strutture in cemento;
- Carpenteria metallica e viteria specificatamente concepiti per il collegamento dei componenti strutturali in legno;
- Guaina impermeabilizzante per evitare che si verifichino infiltrazioni di umidità tra la struttura in legno e il cordolo/base di appoggio in c.a. al piano terra.

Le pareti esterne avranno un sistema di coibentazione esterna "a cappotto" formata da uno strato isolante in fibra di legno completato con rasatura e finitura esterna. Internamente viene predisposta un'intercapedine per l'alloggiamento degli impianti formata da listellatura con interposto isolante isolante e finitura a pannelli di cartongesso. Lo spessore della parete è minimo pari a 350 mm composta da:

- Pannelli di cartongesso a doppia lastra + idropittura;
- Intercapedine per impianti/isolante in lana minerale;
- Pannello multistrato strutturale;
- Isolante esterno in fibra di legno;
- Rasatura e finitura minerale a base silicati di potassio o silicati silosannici.

Protezione termica U [W/(mqK)] = 0,16
Protezione dal rumore R_w [dB] = 56
Protezione dal fuoco REI 90

b) i solai del piano terra

La realizzazione dei solai dovrà essere conforme alla normativa vigente in materia (DM 14 gennaio 2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni). Le prescrizioni di cui sopra verranno quindi applicate ai solai, che assolvono una funzione statica con l'impiego di qualunque tipo di materiale.

La soletta di fondazione contro terra viene realizzata tramite un vespaio areato realizzato con elementi in plastica tipo "igloo" posati a secco ed incastrati su piano di appoggio regolare opportunamente predisposto sui quali viene gettata la soletta in c.a.

I solai contro terra, verso i locali interrati e al piano terra saranno realizzati realizzati in c.l.s armato o in laterocemento a travetti prefabbricati di calcestruzzo armato e blocchi interposti in laterizio o pannelli prefabbricati, con soletta superiore di calcestruzzo dello spessore di 4 cm, cordoli di irrigidimento con calcestruzzo a prestazione garantita classe C25/30, inerte 16 mm, classe di consistenza S4 e l'armatura provvisoria di sostegno per un'altezza netta al piano di appoggio fino a 3,50 m, massima conducibilità termica 0,80 W/mk. Lo spessore complessivo deve quindi essere minimo di 24 cm (20+4). Il solaio deve venir completato con un getto integrativo in cls C 25/30 accuratamente vibrato, in modo che siano garantiti il completo riempimento delle nervature tra i blocchi di alleggerimento e delle fasce piene e delle nervature trasversali di ripartizione, l'avvolgimento dei tralicci e delle armature aggiuntive. Nelle operazioni di posa gli appoggi devono risultare complanari e deve essere prevista un'impalcatura provvisoria di sostegno con rompi tratta intermedi.

Sull'estradosso dei solai contro terra, al piano terra e verso gli interrati opportunamente impermeabilizzato con idoneo manto anti risalita viene posto un isolante ad alte prestazioni meccaniche resistente alla compressione per sistemi a pavimento. Il pacchetto si completa con la posa di pannelli rigidi in fibrogesso di 25 mm sulla quale verrà applicata la pavimentazione.

Protezione dal rumore R_w [dB] = 60 $L_{n,w}$ [dB] = 54
Protezione dal fuoco REI 90

c) il solaio del piano primo

Il solaio del piano primo è costituito strutturalmente da pannelli tipo X-LAM rivestiti all'intradosso con controsoffitto di pannelli di cartongesso e pacchetto all'estradosso con massetto leggero e caldana. Lo spessore minimo pari a 300 cm e composto da:

- Pannello multistrato strutturale;
- Membrana impermeabile;
- Massetto leggero;
- Sistema anticalpestio;
- caldana;
- finitura.

Protezione dal rumore R_w [dB] = 56 $L_{n,w}$ [dB] = 66
Protezione dal fuoco REI 60

d) La copertura

La copertura ha l'orditura principale di legno lamellare con travi segate in legno di abete, conforme a norma UNI EN 14080, con classe di resistenza conforme a norma UNI EN 1194, a sezione costante, proveniente da gestione forestale sostenibile certificata, con facce a spigolo smussato delle dimensioni previste dai calcoli statici. Il pacchetto di completamento sarà formato da tavolato a vista con isolante all'estratosso e manto di copertura in lamiera. L'edificio è in classe d'uso III ai sensi del punto 2.4.2 del DM 14/01/2008, le azioni a cui la struttura è chiamata a rispondere sono, oltre al peso proprio e ai carichi permanenti, il carico di neve in copertura, il carico variabile dovuto al vento e l'azione eccezionale sismica.

La copertura ha una struttura in grado di rispondere alle seguenti caratteristiche:

- velocità di posa;
- leggerezza;
- strato di coibentazione e freno vapore;
- isolamento acustico,
- guaina traspirante,
- manto di copertura in materiale antigelivo.

Protezione termica U [W/(mqK)] = 0,23
Protezione dal rumore R_w [dB] = 56
Protezione dal fuoco REI 60

Sulla copertura verrà collocato l'impianto fotovoltaico di potenza pari a 25 Kwp composto da moduli posati su una struttura fissata agli elementi resistenti della copertura che deve garantire una tenuta al vento

fino a 120 km/h. I moduli fotovoltaici sono collocati sul tetto dell'edificio scolastico in aderenza o con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

3.7 Opere murarie

E' prevista la realizzazione di pareti divisorie in muratura solo nelle partizioni dei locali interrati e saranno rifinite con intonaco a civile.

3.8 Pareti divisorie non portanti e controsoffitti

Le pareti interne di divisione tra gli ambienti sono costituite da pareti multilastra in cartongesso pannelli con intercapedine per impianti su un ambo i lati a struttura metallica con isolante interposto.
Lo spessore della parete è minimo pari a 220 mm composta da:

- Pannelli di cartongesso + idropittura o rivestimento ceramico;
- Intercapedine per impianti/isolante in lana minerale;
- Intercapedine per impianti/isolante in lana minerale;
- Pannelli di cartongesso + idropittura o rivestimento ceramico

Protezione dal rumore R_w [dB] = 59
Protezione dal fuoco REI 90

L'intercapedine della parete può variare in funzione delle dimensioni relative agli impianti da alloggiare (es. strutture di supporto per sanitari sospesi con cassetta a scomparsa). La contro parete viene finita attraverso la stuccatura e la sigillatura della testa delle viti di fissaggio e dei giunti tra le lastre eseguita previa applicazione delle strisce di supporto, per lo stucco, armate con rete tessile, terminando il tutto con una doppia mano di idropittura ove previsto piuttosto che rivestimenti ceramici come nei bagni.

Per servizi igienici il secondo strato sarà realizzato con idrolastre (lastra in gesso rivestita per ambienti umidi) con barriera al vapore (BV).

I controsoffitti (luce interna minima di 80 cm) sono previsti al fine di alloggiare le condotte degli impianti e i corpi illuminanti. Tali strutture devono avere le seguenti caratteristiche.

- essere ispezionabili;
- avere un ruolo attivo nella prestazione acustica dei locali sia dal punto di vista dell'assorbimento, che dell'isolamento acustico

I controsoffitti saranno realizzati in pannelli modulari in cartongesso/o pannello in fibra di legno. L'orditura metallica di sostegno sarà costituita da un'orditura primaria e una secondaria solidarizzata ala7 prima mediante idonei ganci di unione.

3.9 Opere di finitura

Tutti i materiali per le pavimentazioni interne ed esterne dovranno possedere le caratteristiche riportate dalla normativa vigente.

Per tutti gli ambienti interni è previsto un sistema di pavimentazione che abbia un aspetto monolitico, senza soluzione di continuità, tipo un pavimento in linoleum di spessore 2,5 mm di tipo e i colore a scelta della D.L.. Il linoleum dovrà essere composto da olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno pigmenti e riempitivi inerti con un supporto di tela di juta (EN 548). Dovrà, inoltre, soddisfare la norma EN14041 e possedere il marchio CE.
La superficie dovrà avere un finish protettivo di fabbrica resistente all'usura, antisporco e non rimovibile.
Le prestazioni dovranno rispondere alle seguenti esigenze:

- resistere e durare nel tempo (antiabrasione, antigraffio, resistenza i raggi UV);
- avere basso spessore ed elevata elasticità al fine di non interferire con un eventuale sistema di riscaldamento a pavimento;
- avere un'elevata potenzialità estetica e decorativa;
- essere igienico e di facile pulizia;

Le pareti dei servizi igienici, dei laboratori o aule in cui si svolgono attività speciali e dei depositi saranno rivestite con uno strato di resina epossidica e film poliuretanico per una altezza minima di 2,00 ml.

Tutti i locali saranno dotati di battiscopa dell'altezza di cm. 10, in pvc o in legno verniciato di correlato alla pavimentazione.

Le scale hanno una pavimentazione antisdrucciolo con materiali idonei di colore differente dai pavimenti a scelta della D.L..

Nelle eventuali bussole in corrispondenza delle porte di ingresso è previsto di impiegare un pavimento tecnico da ingresso per ottimizzare efficacia pulente.

Il principale rivestimento esterno sarà realizzato con il pacchetto di isolamento “a cappotto”, dello spessore in grado di garantire all'involucro edilizio una trasmittanza (U) media compresa tra 0,24/0,27W/mqK e comunque in grado di rispondere alle prestazioni richieste dal progetto termico con finitura superficiale a intonaco a base di silicati di potassio silicati di potassio o silicati silosannici e pigmenti naturali, additivi funghicidi e battericidi, a grana media. Colore a scelta della DL.

3.10 Infissi esterni ed interni

Gli infissi interni.

Nel progetto sono presenti le seguenti categorie di infissi:

- porte interne ad ante battenti (anche a bilico) in legno tamburato colore a scelta della D.L.;
- porte/pareti scorrevoli caratterizzate da elementi modulari facilmente impacchettabili mediante guide e carrelli ancorati unicamente al soffitto e ad alto isolamento acustico in grado di garantire il rispetto del valore minimo di isolamento acustico previsto dal DPCM 1997 R'w 50 dB per ambienti adiacenti.
- Porte, pareti e partizioni in materiale traslucido o trasparente.

Gli infissi esterni.

Nella progettazione delle aperture dovrà essere valutato approfonditamente il rapporto di forma S/V (superficie disperdente/volume lordo) degli infissi e l’orientamento dell’edificio, al fine di contenere i consumi energetici e contestualmente massimizzare gli apporti solari nel corso della fase invernale, contenere gli apporti solari termici nella fase estiva.

Qualora gli infissi fossero dotati si sistemi di oscuramento di tipo serrande avvolgibili, dovrà essere posta particolare attenzione all’isolamento termico dei cassonetti.

A tal fine dovranno essere previsti opportuni sistemi esterni di schermatura solare, eseguito attraverso un sistema di oscuramento con frangisole in profilati estrusi di alluminio a sezioni ellissoidali ad angolo variabile.

Tutti gli infissi dovranno essere certificati secondo le norme UNI ed in particolare per isolamento a tenuta dell’aria certificati secondo le norme UNI EN 12207; tenuta infiltrazioni acqua certificati secondo le norme UNI-EN 12208; resistenza sollecitazioni del vento certificati secondo le norme UNI EN 12210, isolamento termico certificati secondo le norme UNI –EN 10077-1, e potere fonoisolante secondo la norma UNI EN ISO 140-3 e UNI EN ISO 717-1

Gli infissi esterni saranno ad alta prestazione energetica in legno/alluminio con taglio termico e una trasmittanza termica contenuta con i seguenti valori:

- $U_f <= 1,1$ (W/mqK);
- $U_w < 1.6$ W/(mqK) e comunque rispondenti alle prestazioni richieste dal progetto termico.
- $U_g = 0,8$ W/(mqK);
- trasmissione Luce tv = 71%
- D2m,n,T,w > 48 dB essere del tipo A3 (infiltrazioni ≤ 7 mc/h/mq e perdita di isolamento acustico inferiore o uguale a 2 dB).

Nelle aule viene garantito un fattore medio di luce diurna naturale maggiore del 2%. I frangisole dovranno fornire una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

3.11 Smaltimento acque nere, bianche e meteoriche

Nel corso della progettazione definitiva è necessario verificare l’effettiva condizione di realizzazione della nuova rete di smaltimento delle acque nere e bianche fognaria ed vanno individuati i tratti di rete esistente in cui queste nuove linee dovranno innestare, come indicato negli schemi delle Tavole P-R 310 5-07 e P-R 310 6-08. Come già ripetutamente ricordato, l'intervento in oggetto si inserisce in un lotto già urbanizzato e va di fatto a sostituire una scuola esistente.

E’ prevista per il nuovo edificio una rete di raccolta delle acque reflue separata da quella delle acque bianche. Prima di immettersi nelle fognature comunali il collettore delle acque nere sarà convogliato in un apposito pozzetto ispezionabile e, infine, nel sifone terminale tipo Firenze.

Attualmente lo smaltimento delle acque bianche avviene per tutti gli edifici esistenti quasi completamente attraverso la rete fognaria. Dalla Perizia geologica (P- R 340-03) si evince che per limitare l’immissione diretta nella rete fognaria con conseguente malfunzionamento della depurazione e con pericolose conseguenze dovute alla notevole portata cui sono sottoposte le tubazioni fognarie in occasione di precipitazioni meteoriche particolarmente abbondanti in un breve periodo di tempo sia consigliabile disperdere nel terreno le acqua provenienti dagli presenti e dal nuovo edificio.

Per questa ragione gli interventi necessari riguardano non solo il nuovo edificio, ma anche l'adeguamento del sistema di smaltimento della Palestra e del Centro giovani in modo da creare un sistema di coerente e comprendono la realizzazione di:

- una vasca di laminazione con un pozzo disperdente per lo smaltimento delle acque raccolte dal nuovo edificio scolastico e convogliate verso ovest alla condotta esistente in località Catesuna;
- un pozzo disperdente privo di vasca di laminazione per lo smaltimento delle acque raccolte dal tetto della palestra;
- un pozzo disperdente privo di vasca di laminazione per lo smaltimento delle acque raccolte nell'area ricreativo/relazionale del nuovo edificio scolastico sul lato nord-est del lotto di intervento;
- un pozzo disperdente privo di vasca di laminazione per lo smaltimento delle acque raccolte nel parcheggio su via Ferd.

E' da prevedere un sistema di raccolta e riutilizzo delle acqua meteoriche al fine di integrare le forniture dell'acquedotto per gli usi idonei e consentiti (cassette dei wc con rete duale, irrigazione parti verdi). Il progetto deve essere redatto in base alla normativa di settore UNI/TS11445 “Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano -Progettazione, installazione e manutenzione” o norma equivalente.

Lo smaltimento delle acque meteoriche delle parti pavimentate dell'area sud della scuola avviene attraverso un sistema che porta ad una condotta esistente verso un corso d'acqua superficiale, mentre l'allontanamento delle acque meteoriche raccolte nell'area ricreativo/relazionale del nuovo edificio scolastico sul lato nord-est del lotto di intervento dovrà essere definito nella fase successiva della progettazione dipendendo dal tipo di pavimentazioni e finiture scelte.

Le calate verticali dei pluviali a sezione circolare diametro minimo 100 mm che raccolgono le acque delle aree di copertura, saranno realizzate in acciaio zincato poste esterno agli edifici.

3.12 Opere esterne

Sono le opere di pertinenza dei lotti scolastici e opere di urbanizzazione annesse, comprensive di opere a verde, pavimentazioni, arredi e recinzioni, e reti illuminazione pubblica.

Il progetto prevede la piantumazione di alberi e arbusti di nuovo impianto:

- negli spazi di pertinenza scolastici (area ricreativa/relazionale posta a nord /est e area di pertinenza della scuola primaria a sud)
- nell’area del parcheggio;
- nell'area verde di pertinenza della scuola primaria.

Gli spazi verdi pertinenziali della scuola dovranno essere opportunamente attrezzati con sedute, pavimentazioni e essere parzialmente ombreggiati. Sul lato sud negli spazi pertinenziali delle aule della scuola primaria è ipotizzabile l'inserimento di elementi pergolati ombreggiati per favorire la didattica all'aperto. Vicino all'ingresso della scuola opportunamente protetti vanno collocate delle rastrelliere per le biciclette e i motocicli.

Le pavimentazioni pedonali, quali vialetti pedonali e le aree pavimentate dello spazio ricreativo/relazionale, si prevedono in conglomerato bituminoso colorato in pasta (tipo streetprint). Alle pavimentazioni verranno dati profili a falde con pendenza del 1,50 % verso le orlature o verso le zone di compluvio.

Le aree di parcheggio sono pavimentate con grigliati erbosi in masselli di c.l.s. autobloccanti.

Le superfici impermeabili devono essere realizzate utilizzando materiali ad alto indice di riflessione solare (Solar Reflectance Index ≥ 29)

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento CAM “Illuminazione” emanati con DM 23/12/2013 e s.m.i.

4.0 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATI

NORMATIVA GENERALE SUI LAVORI PUBBLICI

- D.Lgs. 12.04.2006 n° 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”
- D.P.R. 05.10.2010 n° 207, Regolamento di esecuzione e di attuazione del decreto n°163/2006 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive

2004/17/CE e 2004/18/CE

- D.M.LL.PP. 19.04.2000 n° 145

NORMATIVA URBANISTICA

- Legge regionale 23.04.2004, n°11 “Norme per il governo del territorio” e ss.mm,
- Legge regionale 21.02.2004, n°20 “Disposizioni sull'applicazione della legge regionale;
- Legge regionale 09.10.2009 n°26 “Modifica di leggi regionali in materia urbanistica ed edilizia”
- Legge regionale 08.07.2011 n°13 “Modifiche alla legge regionale 8 luglio 2009, n. 14 "Intervento regionale a sostegno del settore edilizio e per favorire l'utilizzo dell'edilizia sostenibile e modifiche alla legge regionale 12 luglio 2007, n. 16 in materia di barriere architettoniche" e successive modificazioni, disposizioni in materia di autorizzazioni di impianti solari e fotovoltaici
- P. R.G. del Comune di Lamon e le relative Norme Tecniche di Attuazione
- Regolamento edilizio del Comune di Lamon

NORMATIVA PER LE OPERE CIVILI E STRUTTURE

- D.M. Infrastrutture 14.01.2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Legge 5 novembre 1971, n 1086 – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso e a struttura metallica
- Eurocodici

NORMATIVA SULLE STRUTTURE SCOLASTICHE

- DM del 18/12/1975 “Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”;
- D.M. 13/09/1977 Modificazioni alle norme tecniche relative alla costruzione degli edifici scolastici;
- Circolare P954/4122 Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche ed esercitazioni;
- D.G.R. 849/2009 Prescrizioni tecniche atte a garantire la fruizione di edifici destinati all'istruzione con riferimento al 1° e 2° ciclo state e paritario dell'ordinamento scolastico e dei Centri di Formazione professionale redatte ai sensi dell'ari, 6 comma 1 della L.R. 12/07/2008 n° 16.
- D.lgs 11.01.1996 n°23 “Norme per l'edilizia scolastica”.
- Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca - Linee guida per le architetture interne delle scuole 11/04/2013
- Linee guida per l'edilizia scolastica approvate dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca 2013.

NORMATIVA IGIENE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

- D.Lgs. n. 81 dd. 09.04.2008 e ss. mm. in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro – attuazione dell'art. 1 della legge n 123 del 3 agosto del 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

NORMATIVA SULLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

- D.M. 14 giugno 1989, n° 236
- DPR 24 luglio 1996, n° 503
- Successive integrazioni e modifiche delle norme sopra elencate.

NORMATIVA ACUSTICA

- Legge Quadro n 447 del 26 ottobre 1995;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997: determinazione dei requisiti acustici degli edifìci;
- Decreto del 16 marzo 1998: tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.L. 30.12.2008 n. 208 art. 6-ter: Normale tollerabilità nelle immissioni acustiche;
- Legge del 7 luglio 2009, n. 88: Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti

dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee;

- Norma UNI 11367 d.d. 22/07/2010, allegato 1 prospetti A.1 e A.2 e prospetto B1
- Norma UNI 11532:2014 Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati;
- Principali norme tecniche di riferimento per la valutazione in opera dei parametri acustici di interesse:
  UNI EN ISO 717-1 - Valutazione dell'isolamento acustico per via aerea negli edifici;
  UNI EN ISO 717-1 - Valutazione dell'isolamento acustico da rumore da calpestio negli edifici;
  UNI EN ISO 140-4 - Misurazione in opera dell'isolamento acustico tra ambienti;
  UNI 11572:2015 - Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea delle facciate;
  UNI EN ISO 140-5 - Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate;
  UNI EN ISO 140-7 - Misurazione in opera dell'isolamento acustico da rumore di calpestio;
  UNI EN ISO 140-14 - Isolamento acustico degli edifici: linee giuda per situazioni particolari in opera;
  UNI EN 3382 - Misurazione del tempo di riverberazione di ambienti con riferimento ad altri parametri acustici;
  UNI 11532:2014 “Acustica in edilizia – caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati)
  UNI EN ISO 10052 - Misurazione in opera della rumorosità degli impianti.11222:2013

NORMATIVA IMPIANTI ELETTRICI

- D.M. N37 del 22 gennaio 2008 – regolamento concernente l'attuazione dell' art 11 quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni
  in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- D.P.R. 22.10.2001 N. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
- DM 23/12/2013 “Illuminazione”;
- Norme CEI;
- Tutte le indicazioni e prescrizioni particolari degli enti erogatori, della locale ASL e del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

NORMATIVA SUL RISPARMIO ENERGETICO

- legge 10/91 e successivi L. Lgs 192/05 e 311/06 con i relativi decreti attuativi “Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia di risparmio energetico e di uso di fonti rinnovabili di energia;
- Norme UNI;
- D.P.R. 59 del 2 aprile 2009 “Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 1 lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005 n 192 concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia;
- D.Lgs n 115 del 30/05/2008 “ Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza delgi usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione delle rirettiva 97/76/CEE”;
- D. lgs n 28 del 03 marzo 2011 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.L. N 63 del 04 giugno 2013 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/13/UE del parlamento europeo de del Consiglio del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;
- D.Lgs n 102 del 4 luglio 2014 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica che modifica le direttive 2009/125/UE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.
- D.P.R. N 412 del 26 agosto 1993 e s.m.;
- UNI TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici Parte 1 :Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio e per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici Parte 2 :Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;

- UNI TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici Parte 3 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI TS 11300-4 Prestazioni energetiche degli edifici Parte 4 Utilizzo di energie rinnovabili e altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria;
- Decreti attuativi della 90/2013, pubblicati il 26/06/2015;
- UNI EN 13829 Prestazione termica degli edifici.
- UNI EN ISO 13786:2008 “Prestazione termica dei componenti per l'edilizia –. Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo”.

NORMATIVA SUGLI IMPIANTI TERMO IDRAULICI

- D.M. N37 del 22 gennaio 2008 – regolamento concernente l'attuazione dell' art 11 quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni
  in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- D.P.R. 21 dicembre 1999 n 551 Nuove disposizioni per l'installazione e per la manutenzione degli impianti termici;
- D.M. 1 dicembre 1975 Titolo II riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e s.m.;
- UNI 5364:1976, Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Norme per la presentazione dell'offerta e per il collaudo”;
- UNI 8065:1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici a uso civile”;
- UNI EN 13384-1:2006 Camini- metodi di calcolo termico e fluido dinamico- parte 1 comini asserviti ad un solo apparecchio;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici- calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN 15316-1:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici metodo di calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte1 Generalità;
- UNI EN 15316-2:2008 Impianti di riscaldamento degli edifici metodo di calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto – parte 2-1: sistemi di emissione del calore negli ambienti;
- UNI 10349:1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici dati climatici;
- UNI 7357:1974 Calcolo del fabbisogno per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici e ss.mm.;
- UNI 9182:2010 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda. Criteri di progettazione, colludo e gestione;
- UNI 10379 Riscaldamento degli edifici – fabbisogno energetico convenzionale normalizzato-metodo di calcolo e verifica;;
- UNI 10347 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - energia termica acmbiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – metodo di calcolo;
- UNI 10348 Riscaldamento degli edifici – rendimenti dei sistemi di riscaldamento - Metodo di calcolo ;
- UNI 10339 Impianti aeraulici ai fini del benessere: generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI EN 10327 Nastri, lamiere di acciaio e basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo continuo perla formatura a freddo- condizioni tecniche e fornitura;;
- UNI 10147 Manutenzione – termini aggiuntivi alla UNI EN 13306 e definizioni;
- UNI EN 12237 Ventilazione degli edifici – reti delle condotte -resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica;
- UNI EN 303-5 norma che riguarda la certificazione delle caldaie a biomassa;
- UNI/TS11445 “Impianti per la raccolta e l'utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano -Progettazione, installazione e manutenzione” o norma equivalente.
- UNI EN 805 “Approvvigionamento di acqua – requisiti per sistemi e componenti all'esterno degli edifici” o norma equivalente;
- Tutte le modifiche ed integrazioni successive delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra elencate, nonché le leggi i decreti, i regolamenti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta;

- Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti, e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta;
- Tutte le indicazioni e prescrizioni particolari degli enti erogatori, della locale ASL, e del locale Comando Provinciale dei VVF;

NORMATIVA PREVENZIONE INCENDI

- D.P.R. 1 agosto 2011 n 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio n 78 convertito con modificazioni dalla legge 30 luglio 2010 n 122;
- D.M. 7 agosto 2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare ai sensi dell'art. 2 comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011 n 151;
- D.M. 26 agosto 1992 Norme di sicurezza antincendi per l'edilizia scolastica";
- D.M 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.M. 15 settembre e successive circolari chiarimenti e modifiche ed integrazioni ed allegati – Regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- D.M. 22/02/2006 e successive circolari chiarimenti e modifiche ed integrazioni ed allegati – Approvazione delle regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici;
- D.M. 22/11/2007 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
- Circolare dei VV.FF. Prot. n. 1324 7/02/2012 Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – edizione anno 2012;
- UNI 8723:1010 Impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similari. Prescrizioni di sicurezza;
- UNI 9490 apparecchiature per estinzione incendi - Alimentazione idriche per impianti automatici antincendio;
- UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio – sistemi automatici e springler -progettazione installazione e manutenzione;
- UNI 10779 Impianti per l'estinzione incendi – reti di idranti – progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione allarme di incendio -progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 9494 evacuatori di fumo e calore – caratteristiche - dimensionamento e prove;
- UNI 11292 locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – caratteristiche costruttive e funzionali;
- Tutte le indicazioni e prescrizioni particolari del locale Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Indice

PREMESSA..... 1
1.0 STATO DI FATTO..... 1
2.0 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO EDILIZIO..... 1
3.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO..... 2
3.1 GEOLOGIA GENERALE E GEOTECNICA..... 2
3.2 CONSIDERAZIONI DI CARATTERE SISMICO DELL'AREA..... 2
3.3 CONSIDERAZIONI DI CARATTERE SISMICO DELL'EDIFICIO..... 5
3.4 CARICHI DA ASSUMERE PER IL DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE..... 5
3.5 SISTEMA DI FONDAZIONE E LIVELLO INTERRATO..... 8
3.6 SISTEMA STRUTTURALE E SISTEMA DI COMPERTURA..... 9
3.7 OPEREMURARIE..... 12
3.8 PARETI DIVISORIE E CONTROSOFFITTI..... 12
3.9 OPERE DI FINITURA..... 12
3.10 INFISSI ESTERNI ED INTERNI..... 13
3.11 SMALTIMENTO ACQUE NERE, BIANCHE E METEORICHE..... 13
3.12 OPERE ESTERNE..... 14
4.0 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI..... 14
INDICE..... 19