

# Comune di Serramazzoni

Realizzazione del nuovo Polo Scolastico nel capoluogo del Comune di Serramazzoni comprendente due gradi educativi e di studio:  
scuola secondaria di primo grado e scuola primaria

## Progetto Esecutivo

LOTTO A - REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA



E  
l  
a  
b  
o  
r  
a  
t  
i  
  
G  
e  
n  
e  
r  
a  
l  
i

Proprietà

Comune di Serramazzoni

Progetto a cura di:

CAPOGRUPPO - MANDATARIA



**ingegneri riuniti**  
Ingegneria Architettura Ambiente

Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena  
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21  
e-mail: info@ingegneririuniti.it  
http://www.ingegneririuniti.it



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Emanuele Gozzi

MANDANTE



**VITRE STUDIO SRL SOCIETA' DI INGEGNERIA**

via San Vincenzo, 21 - 36016 Thiene (VI)  
http://www.vitrestudio.com



Coordinamento Progetto  
Ing. Emanuele Gozzi

Collaboratore al Coordinamento Progetto  
Ing. Andrea Losi

Progetto Architettonico  
Arch. Gianluca Perottoni

Collaboratore al Progetto Architettonico  
Arch. Laura Gusmerotti

Progetto Strutturale  
Ing. Luca Reggiani

Progetto Impianti Elettrici ed Aspetti Energetici  
Ing. Matteo Munari

Progetto Impianti Meccanici e Antincendio  
Ing. Ivan Mattarolo

Progetto Urbanizzazioni  
Ing. Federico Salardi

Collaboratore al Progetto Urbanizzazioni  
Ing. Erica Guasconi

Coordinatore Sicurezza  
Ing. Marco Mazzini

Requisiti Acustici  
Ing. Silvia Dall'Igna

### Relazione Tecnica Generale

Codice Progetto

1760 EG PR

Scala

-

Codice Elaborato

**E-00-G-G-01**

a	Data	Descrizione revisione	ir	ir
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.



**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

INDICE

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE E VINCOLI .....	2
3	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	7
4	PROPRIETÀ DELL'AREA.....	9
5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE/IDROGEOLOGICHE .....	9
6	RETI TECNOLOGICHE ED INTERFERENZE SULL'AREA.....	9
7	INSERIMENTO NEL PAESAGGIO .....	9
8	DOTAZIONI MINIME E STANDARD .....	11
9	DISTRIBUTIVO E FUNZIONI.....	14
10	SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE .....	21
11	DESCRIZIONE IMPIANTI E FINITURE .....	22
12	CARATTERISTICHE ACUSTICHE .....	26
13	STRUTTURE .....	28
14	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE.....	29
15	INDICAZIONE FASI E STRALCI SUCCESSIVI.....	29
16	CONCLUSIONI .....	30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

## 1 PREMESSA

L'intervento riguarda la realizzazione ex-novo della scuola primaria nell'abitato di Serramazzone, in adiacenza alla quale verrà costruita la nuova scuola media (secondo stralcio), non oggetto dell'intervento descritto in relazione e dell'allegato progetto definitivo. Uno studio più approfondito del lotto e delle esigenze della comunità hanno portato il Team di progettazione, in accordo con l'amministrazione comunale, a rivedere la strategia distributiva e studiare soluzioni alternative, senza modificare volumetrie e proporzioni. Le migliori distributive permettono una fruizione più flessibile degli spazi, adeguatamente dimensionati per ospitare in futuro anche un incremento degli alunni, grazie ad uno studio attento degli spazi e dei percorsi. Viene così ottimizzato lo spazio mensa ed i locali adibiti al porzionamento dei pasti, i servizi igienici e gli spazi connettivi, che diventano luoghi di incontro e condivisione, e non più meri passaggi. Un occhio di riguardo è stato dato alla sicurezza, migliorando i percorsi di esodo ed i pacchetti costruttivi. Inoltre, le tecnologie edilizie scelte permetteranno un maggiore comfort a fronte di minimi costi di manutenzione, nel rispetto della normativa sui Criteri Ambientali Minimi e dei principi di eco-sostenibilità e risparmio energetico. Di seguito sono riportate nel dettaglio le scelte e le motivazioni alla base di questo ragionamento progettuale.



## 2 INQUADRAMENTO GENERALE E VINCOLI

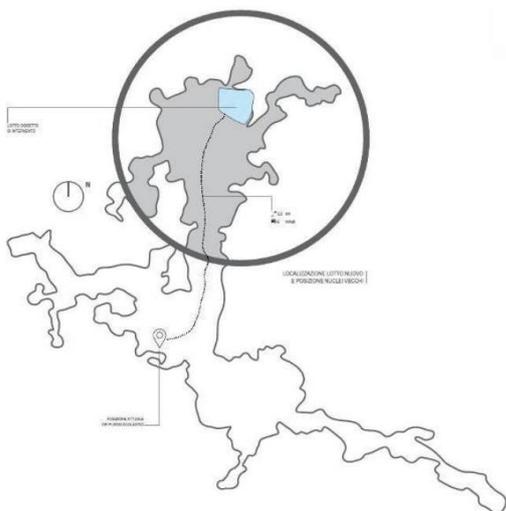
L'area di intervento si imposta all'interno del campo sportivo di via Bastiglia a Serramazzone, in una porzione di versante quasi pianeggiante, caratterizzata da alcune variazioni morfologiche sul fronte Sud del lotto.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 2 di 30

COMUNE DI SERRAMAZZONI  
REALIZZAZIONE DEL NUOVO POLO SCOLASTICO COMPRENDENTE DUE GRADI EDUCATIVI E DI STUDIO:  
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO E SCUOLA PRIMARIA

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA



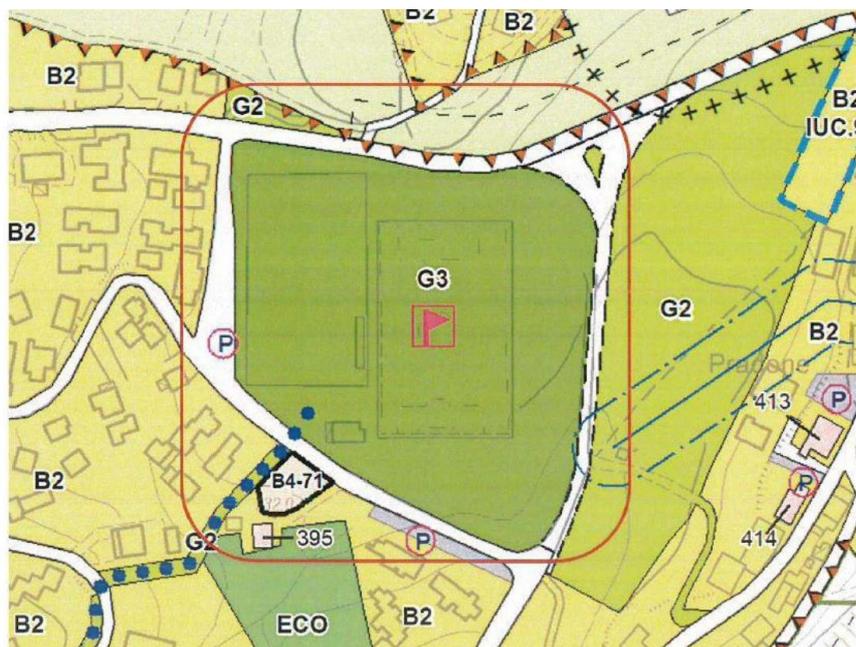
La mappa territoriale del Comune identifica nella zona Nord l'ambito di interesse (colore grigio) e inazzurro il lotto di interesse. Sotto la fotografia aerea che visualizza la zona.



**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Dal punto di vista urbanistico, la zonizzazione del PRG identifica l'area come segue:



**MACRO CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE**

TU - Territorio Urbanizzato - Insieme delle aree, in prevalenza edificate, che costituiscono l'insediamento urbano; possono comprendere porzioni di territorio non edificate e aree insediate con usi non edificatori (parchi e impianti sportivi e ricreativi, attrezzature pubbliche e private, infrastrutture ecc.), funzionali al sistema urbano.

**ZONE DI USO PUBBLICO E DI INTERESSE GENERALE  
(art. A-24, LR 20/2000)**

Zona G3: per servizi ed attrezzature sportive di livello comunale (art.15.3)

**Parcheggi**

Parcheggi di urbanizzazione secondaria  
Parcheggi di urbanizzazione primaria

**RETE DELLA VIABILITA' (art.15.7)**

esistente  
di progetto  
Percorso ciclopedonale di progetto

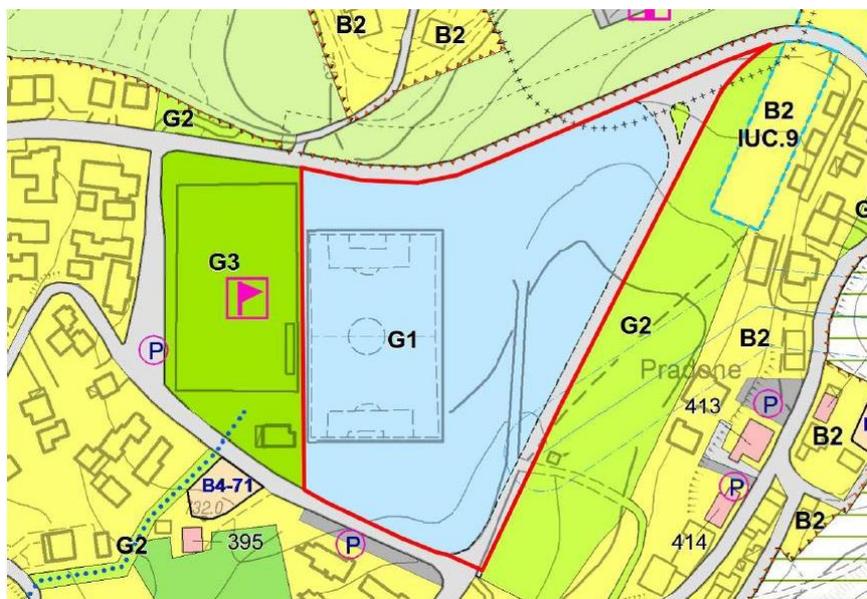
L'area è attualmente oggetto di variante all'interno del PRG comunale. La Variante (cartografica e normativa) al PRG consiste:

- (modifica cartografica) nella riclassificazione della porzione della zona G3 localizzata a nord del Capoluogo ed interclusa tra la via Braglia e la via Brenta (distinta catastalmente dal F.34, M.576) e di parte della zona G2 contermina (distinta catastalmente dal F.34, M.231 parziale, 603 parziale, 958 parziale, 431) come zona **G1 PER SERVIZI COMUNALI E DI QUARTIERE** (art. 15.1); tale modifica comporta l'adeguamento della viabilità di previsione che collega via Italia e via Bastiglia)
- (Modifica normativa) nella modifica dell'art. 7.3, comma 14 del PRG (tabella) con la specificazione che per l'uso **2.2 (scuole dell'obbligo)** si applicano le disposizioni del D.M.18/12/1975 riferito alle "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",
- (Modifica normativa) nell'inserimento nelle NTA all'art. 15.1 al comma 7, di una prescrizione specifica per l'Area scolastica via Braglia e la via Brenta.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

**Variante del PRG adottata**

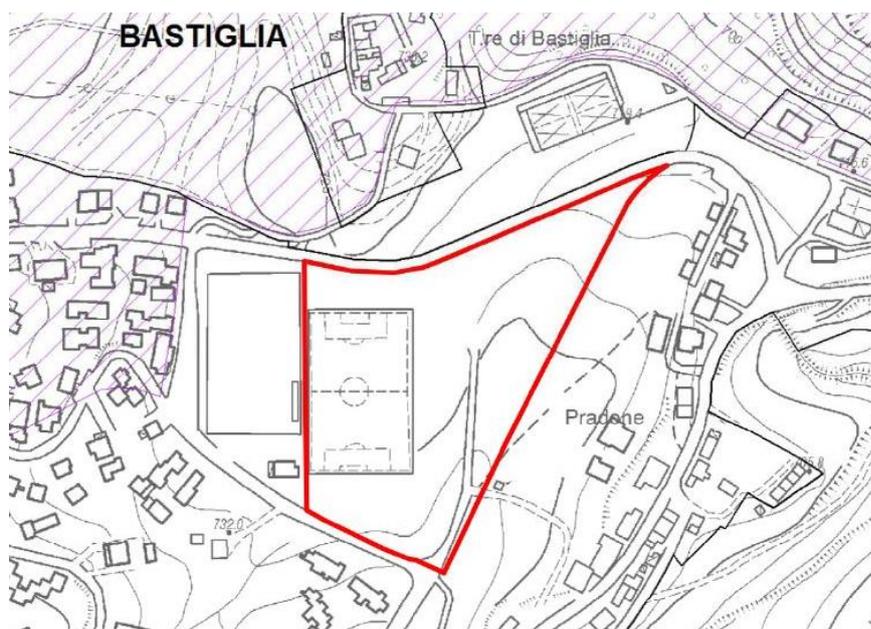


Legenda

**ZONE DI USO PUBBLICO E DI INTERESSE GENERALE  
(art. A-24, LR 20/2000)**

-  Zona G1: per servizi comunali e di quartiere (art.15.1)
-  Zona G2: per verde pubblico urbano e di quartiere (art.15.2)
-  Zona G3: per servizi ed attrezzature sportive di livello comunale (art.15.3)

La carta dei vincoli tav. 7.A sud “dissesto idrogeologico, pericolosità e criticità idraulica” evidenzia l’assenza di particolari prescrizioni sul piano idrogeologico ed idraulico.

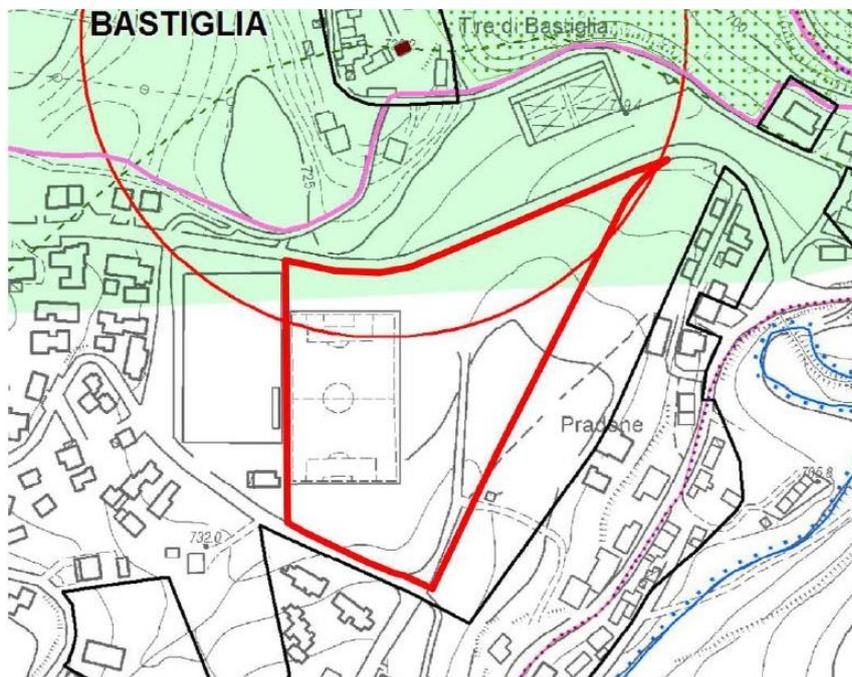


Are sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici i sensi del RDR 3267/1923

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

La carta dei vincoli tav. 7.D sud “tutele paesaggistiche e storico culturali”



**Ambiti ed elementi territoriali di interesse paesaggistico ambientale**

 Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 27.1 P.R.G. - art. 39 P.T.C.P.)

**Beni culturali (art. 28.3 P.R.G.)**

 Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (P.T.C.P. art. 42)

L'area di progetto non rientra nei siti archeologici soggetti a tutela. Il tessuto territoriale in oggetto è prossimo alla Bastiglia, luogo di interesse storico, ma non presenta particolari caratteri di interesse artistico vista la presenza dei campi sportivi.

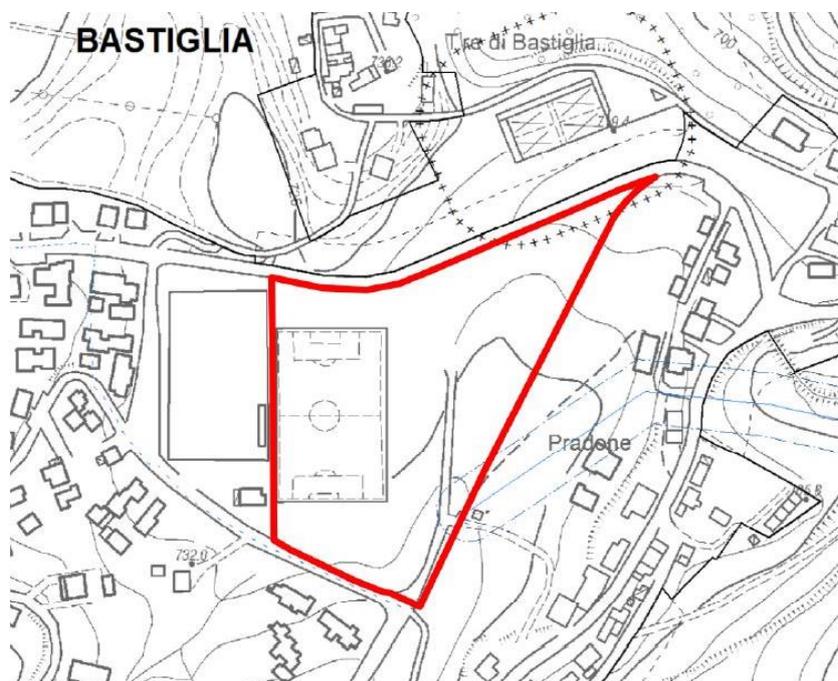
Carta dei vincoli tav.7.E sud “risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio”. Nessun vincolo.



**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

La carta dei vincoli tav. 7.F sud “reti tecnologiche e rispetti” evidenzia l’assenza di particolari prescrizioni sulle reti tecnologiche esistenti.



In conclusione, dalla consultazione delle tavole di PRG messe a disposizione dall’Amministrazione agli scriventi non risultano particolari vincoli di natura paesaggistica, né di particolari vulnerabilità rispetto agli usi scolastici che si andrebbero ad insediare.

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Trattandosi di un unico Polo scolastico che ospiterà al suo interno la scuola primaria e la secondaria, si procede ad un’ottimizzazione degli spazi comuni, prevedendo in particolare di realizzare un unico atrio. Nel redigere il progetto ci si è rifatti in maniera particolare al D.M. 18 Dicembre 1975, per quanto riguarda il dimensionamento e gli standard urbanistici. Tutti gli altri riferimenti normativi applicati verranno descritti nelle singole lavorazioni specialistiche ed impiantistiche, come D.M.I. 18 marzo 96, D. 26 agosto 2009, D.M. n°38 15 febbraio 1986, D.M. 19 agosto 1996, sull’antincendio impianti sportivi ed edilizia scolastica. I riferimenti normativi in relazione agli interventi si articolano su più livelli:

- l’esecuzione dell’edilizia scolastica;
- l’efficienza complessiva dell’immobile dal punto di vista impiantistico e del risparmio energetico, della sicurezza ed in materia di superamento delle barriere architettoniche;
- la rispondenza ai requisiti relativi alla progettazione delle opere pubbliche sia in ambito nazionale che regionale;

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

- la rispondenza alle norme di P.R.G. e di tutela ambientale.
- il rispetto della normativa in materia acustica;

**I principali riferimenti sono stati i seguenti:**

- L. 412 del 05 agosto 2015 - Norme sull'edilizia scolastica e piano finanziario di intervento;
- D.M. 18 dicembre 1975 e ss.mm.ii.
- Linee Guida del M.I.U.R. 11.04.2013 - Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale;
- L. 107 del 13 luglio 2015 – Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti.
- D.Lgs 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro;
- D.Lgs n. 50/2016 codice contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione alle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- superamento delle barriere architettoniche e dell'accessibilità anche in riferimento al design for all e alle linee guida Regionali indicate dal CRIBA;
- la rispondenza dei requisiti strutturali, **edificio in classe d'uso IV**, da inserirsi nel piano comunale per la gestione dell'emergenza per finalità di protezione Civile.
- La struttura deve rispondere ai requisiti richiesti dalla normativa vigente, con particolare riferimento alle disposizioni contenute nel D.M. 14.01.2008 aggiornato con D.M. 17.01.2018 e secondo le disposizioni impartite dalla Regione Emilia Romagna, facendo anche riferimento alla zonizzazione sismica (zona 3).
- la rispondenza dell'involucro e degli impianti in riferimento alle normative vigenti in materia di contenimento del consumo energetico e utilizzo fonti rinnovabili (principalmente legge 10/91 e smi e Decreti del 26.06.2015, oltre alle Delibere di Giunta Regione Emilia Romagna sul tema), oltre al tema generale della sostenibilità e al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 8 di 30

---

## **4 PROPRIETÀ DELL'AREA**

L'intero lotto di terreno interessato dall'intervento è di proprietà del Comune di Serramazzoni; il nuovo edificio sarà realizzato su parte del territorio attualmente occupato dal campo da calcio in erba, ormai in disuso dopo la costruzione dell'adiacente impianto in erba sintetica.

## **5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE/IDROGEOLOGICHE**

Come si desume dalla relazione geologica redatta dal Dott. Del Maschio per il progetto preliminare e per il progetto definitivo, l'analisi geomorfologica di dettaglio dell'area, effettuata mediante rilevamento in campagna da parte del geologo incaricato e sulla base dei dati derivanti dalle indagini geognostiche e geofisiche, evidenzia l'assenza di movimenti franosi potenziali e/o in atto; come si legge in relazione: "la presenza del substrato alterato già dai primi metri di profondità, la cui presenza, sormontato in talune situazioni da depositi eolici o dallo stesso substrato alterato nella parte più superficiale prossima al piano campagna, evidenzia la buona stabilità dell'area." Dall'analisi dei risultati delle indagini geofisiche specifiche si è riscontrato che il terreno di fondazione su cui andrà realizzato l'intervento in esame, appartiene alla categoria di sottosuolo "B", ai sensi del D.M.17/01/08. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura degli elaborati del dott. Del Maschio.

## **6 RETI TECNOLOGICHE ED INTERFERENZE SULL'AREA**

L'area interessata ai lavori di costruzione del nuovo complesso scolastico è stata oggetto di approfondito rilievo topografico piano altimetrico, dove sono state rilevate le reti tecnologiche che corrono lungo le adiacenti vie pubbliche ed all'interno del lotto. Dai rilievi effettuati e dalle cartografie fornite dal comune, all'interno dell'area sono state riscontrate diverse reti tecnologiche di varia dimensione e portata nelle vicinanze dell'area d'intervento, a cui verranno fatti gli allacciamenti necessari. In fase di scavo del lotto, sarà cura dell'impresa verificare approfonditamente le eventuali presenze di reti non visibili e non segnalate, e l'eventuale spostamento di reti interferenti. I sistemi tecnologici di collegamento al nuovo edificio e le posizioni esatte degli allacci alle reti pubbliche saranno meglio dettagliati nella tavola delle reti tecnologiche allegata in fase di progetto Esecutivo e nella specifica relazione sulle Urbanizzazioni.

## **7 INSERIMENTO NEL PAESAGGIO**

L'area di intervento si colloca all'interno del dismesso campo sportivo in erba su via Bastiglia a Serramazzoni, in una porzione di versante pianeggiante, caratterizzata da alcune variazioni morfologiche

Rev.	Aprile 2020	 MANDATARIA <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 9 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

sul fronte Sud del lotto. L'edificio in oggetto si inserisce nel contesto entrando in dialogo con ciò che lo circonda, introducendo un nuovo linguaggio architettonico consono al XXI secolo, con volumi bassi e contenuti, inseriti organicamente nell'orografia del terreno esistente. Il nostro progetto utilizza il percorso del sole per generare i tracciati regolatori planimetrici e migliorare l'esposizione delle aule, con un notevole guadagno solare passivo. Le aule didattiche si rivolgono a est, verso uno spazio protetto dedicato a giardino, mentre i laboratori ed i locali di servizio (quali sporzionamento, uffici e mensa) affacciano a ovest verso il nuovo campo sportivo in erba sintetica. Il lotto, prevalentemente pianeggiante, si innesta tra via Brenta (che sale da ovest a est parallelamente al lato sud dell'area d'intervento) e via Bastiglia (che di contro scende da ovest a est sul lato nord dell'area). Il lotto si raccorda con la soprastante via Brenta tramite delle alte rampe erbose, mentre il dislivello con via Bastiglia è colmato da piccoli raccordi. A ovest il lotto confina con la recinzione del nuovo campo sportivo in sintetico, mentre ad est il terreno sale ancora, raccordandosi con l'area verde posta ad un livello superiore. Il progetto si trova quindi in un'area riparata dalla morfologia del terreno circostante, che identifica il luogo e lo racchiude. La nuova scuola non andrà ad interferire con le rampe erbose esistenti, collocandosi nell'area pianeggiante, evitando quindi problemi di infiltrazioni, smottamenti e costi aggiuntivi per la costruzione di muri contenitivi e drenaggi. Le rampe verdi fungeranno da anfiteatro naturale per rappresentazioni all'aperto e per i momenti di svago degli alunni.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 10 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

## 8 DOTAZIONI MINIME E STANDARD

Gli standard e le dotazioni minime sono stati definiti in riferimento a quanto indicato nel D.M. 18.12.1975 e alle NTA del PRG come da variante adottata, oltre a quanto espresso ed indicato nel Capitolato Prestazionale fornito dall'Amministrazione per la redazione del presente progetto. Per quanto concerne le dotazioni minime, le richieste dell'Amministrazione sono state calibrate in funzione dei requisiti minimi richiesti dalla normativa, anche confrontandosi con gli uffici tecnici di AUSL. I valori numerici qui riportati sono da intendersi alla luce della variante urbanistica predisposta per l'area in oggetto. Infatti rispetto al progetto posto a base di gara l'area destinata a parcheggio è stata notevolmente ridotta, a causa della modifica nel PRG che rimanda il dimensionamento dei parcheggi al D.M. 18 Dicembre 1975 (1mq di parcheggio ogni 20 mc di volume netto)

### Situazione attuale: 149 alunni su nove aule didattiche

TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE SUPERFICI PREVISTE DAL D.M. 18 dicembre 1975						
		SUPERFICI NECESSARIE SECONDO IL D.M. 18.12.1975			SUPERFICI PROGETTO	
		indice	superficie minima	superficie massima	PIANO TERRA	
		m <sup>2</sup> /alunno	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	n° di vani	m <sup>2</sup>
NUMERO CLASSI	9					
NUMERO ALUNNI	149					
AMPIEZZA MINIMA AREA			7965			
AMPIEZZA COMPLESSIVA LORDA SCUOLA		1593	1054,92	1054,92		
ATTIVITA' DIDATTICHE						
Attività normali		1,80	268,20		9	405,50
Attività speciali		0,64	95,36		4	160,24
SOMMA ATTIVITA' DIDATTICHE			363,56	402,30		565,74
ATTIVITA' COLLETTIVE						
Attività integrative e della comunità educativa		0,40	59,60		1	93,65
Mensa e relativi servizi		0,70	104,30		5	117,50
ATTIVITA' COMPLEMENTARI						
Biblioteca		0,13	19,37		//	
Sala insegnanti e front office		0,13	19,37		2	37,40
INDICE SUPERFICIE NETTA GLOBALE		5,21	776,29			
INDICE SUPERFICIE NETTA GLOBALE MAX		5,58		831,42		
TOTALE SUPERFICIE LORDA + 15% NETTA				956,13		
SOMMA INDICI PARZIALI						814,29
CONNETTIVO E SERVIZI IGIENICI						
Connettivo e servizi igienici					6	203,89
SOMMA TOTALE SUPERFICI UTILI NETTE						1018,18

L'impianto distributivo è stato dimensionato in modo tale da permettere un incremento fino a 225 alunni, con aule dimensionate per 25 alunni ciascuna, a fronte di una media attuale di 17 alunni per classe. Di seguito è riportata la tabella riepilogativa con la soluzione per 225 alunni, dove sono comunque rispettate le superfici richieste da normativa. Nel caso di incremento demografico, o utilizzo della mensa su un unico turno, uno degli spazi adibiti a laboratorio adiacente alla mensa diventa ampliamento della stessa nell'orario di somministrazione dei pasti. In questo modo è possibile gestire lo spazio didattico in modo

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

flessibile, a seconda delle necessità. Il laboratorio che fungerà da ampliamento della mensa comunicherà con l'ambiente principale direttamente, tramite una porta con passaggio netto da 120 cm di larghezza. In seguito, verranno meglio descritte le caratteristiche di ogni ambiente.

**Situazione futura: 225 alunni su nove aule didattiche**

TABELLA RI EPILOGATIVA DELLE SUPERFICI PREVISTE DAL D. M. 18 di cembre 1975						
		SUPERFICI NECESSARI E SECONDO IL D.M. 18.12.1975			SUPERFICI PROGETTO	
		indice	superficie minima	superficie massima	PIANO TERRA	
		m <sup>2</sup> /alunno	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	n° di vani	m <sup>2</sup>
NUMERO CLASSI	9					
<b>NUMERO ALUNNI</b>	<b>225</b>					
AMPIEZZA MINIMA AULA			7965			
AMPIEZZA COMPLESSIVA LORDA SCUOLA		1593	1593	1593		
ATTIVITA' DIDATTICHE						
Attività normali		1,80	405,00		9	405,50
Attività speciali		0,64	144,00		4	160,24
<b>SOMMA ATTIVITA' DIDATTICHE</b>			<b>549,00</b>	<b>607,50</b>		<b>565,74</b>
ATTIVITA' COLLETTIVE						
Attività integrative e della comunità educativa		0,40	90,00		1	93,65
Mensa e relativi servizi		0,70	157,50		5	117,50
ATTIVITA' COMPLEMENTARI						
Biblioteca		0,13	29,25		//	
Sala insegnanti e front office		0,13	29,25		2	37,40
INDICE SUPERFICIE NETTA GLOBALE		5,21	1172,25			
INDICE SUPERFICIE NETTA GLOBALE MAX		5,58		1255,50		
TOTALE SUPERFICIE LORDA + 15% NETTA				1443,83		
SOMMA INDICI PARZIALI						814,29
CONNETTIVO E SERVIZI IGIENICI						
Connettivo e servizi igienici					6	203,89
<b>SOMMA TOTALE SUPERFICI UTILI NETTE</b>						<b>1018,18</b>

+ 40,06 m<sup>2</sup> LAB 03  
 TOTALE 157,56

Per quanto riguarda i parcheggi, come già accennato, si è considerata la variante al PRG che rimanda il dimensionamento dei parcheggi al D.M. 18 Dicembre 1975 (che segue l'art. 18 Legge 6 agosto 1967, n° 765), ossia 1 mq di parcheggio ogni 20 mc di volume netto. Il volume netto si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorium, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra e dell'alloggio del custode (se presente). In questo caso, essendo il lotto diviso tra scuola elementare e media, il parcheggio è stato dimensionato tenendo in considerazione entrambi gli edifici, facendo fede alle superfici riportate in preliminare per quanto riguarda il lotto non oggetto di intervento, ossia la scuola media e l'atrio centrale.

E' stato preso in considerazione anche il dimensionamento dettato dal Decreto MIUR 11 Marzo 2013, sulle linee guida per l'edilizia scolastica, per cui i posti auto necessari ad uso esclusivo del plesso scolastico sono definiti in funzione della superficie lorda dell'edificio, attribuendo mq 1 di superficie di parcheggio ogni mq 5 di superficie lorda edificata, ed il numero di posti auto si ottiene dividendo la superficie destinata al parcheggio per mq 25, valore che comprende oltre allo spazio di sosta quello di manovra. Devono essere previsti posti auto riservati ai disabili in ragione di 1 ogni 40 posti auto.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Di seguito sono riportati gli standard per i parcheggi delle due scuole.

**SCUOLA ELEMENTARE**

<b>CALCOLO VOLUME PER LA DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo art. 18 Legge 6 agosto 1967, n°. 765)				
PIANO	LOCALE	SUPERFICIE NETTA [MQ.]	ALTEZZA PIANO [ML.]	VOLUME NETTO [MC.]
PIANO TERRA	AULA 01	45,00	3,00	135,00
	AULA 02	45,00	3,00	135,00
	AULA 03	45,00	3,00	135,00
	AULA 04	45,00	3,00	135,00
	AULA 05	45,00	3,00	135,00
	AULA 06	45,00	3,00	135,00
	AULA 07	45,00	3,00	135,00
	AULA 08	45,00	3,00	135,00
	AULA 09	45,00	3,00	135,00
	AULA SPECIALE	40,06	3,00	120,18
	AULA MORBIDA	93,39	3,00	280,17
	SALA INSEGNANTI	18,62	3,00	55,86
	MENSA	87,60	3,00	262,80
<b>TOTALE VOLUME NETTO</b>				<b>1934,01</b>

**SCUOLA MEDIA**

<b>CALCOLO VOLUME PER LA DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo art. 18 Legge 6 agosto 1967, n°. 765)					
PIANO	LOCALE	SUPERFICIE NETTA [MQ.]	ALTEZZA PIANO [ML.]	VOLUME NETTO [MC.]	
PIANO TERRA	AULA 01	40,00	3,00	120,00	
	AULA 02	40,00	3,00	120,00	
	AULA 03	40,00	3,00	120,00	
	AULA 04	40,00	3,00	120,00	
	AULA 05	40,00	3,00	120,00	
	AULA 06	40,00	3,00	120,00	
	AULA 07	40,00	3,00	120,00	
	AULA 08	40,00	3,00	120,00	
	AULA 09	40,00	3,00	120,00	
	AULA SPECIALE	19,00	3,00	57,00	
	AULA SPECIALE	62,00	3,00	186,00	
	AULA SPECIALE	40,07	3,00	120,21	
	SALA INSEGNANTI	42,00	3,00	126,00	
	BIBLIOTECA	62,00	3,00	186,00	
	ATTIVITA' INTEGR.	62,00	3,00	186,00	
	ATTIVITA' INTEGR.	40,07	3,00	120,21	
	ATTIVITA' INTEGR.	40,00	3,00	120,00	
	ATRIO/AUDITORIUM	276,40	5,00	1382,00	
	<b>TOTALE VOLUME NETTO</b>				<b>3563,42</b>

(art. 18 Legge 6 agosto 1967, n°. 765) **NUMERO MINIMO POSTI AUTO 8+15 = 23**

<b>DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo art. 18 Legge 6 agosto 1967, n°. 765)				
VOLUME NETTO COMPLESSIVO PER IL CALCOLO DEI PARCHEGGI (MC)	STANDARD PARCHEGGI O 1MQ/20MC.	SUPERFICIE DA DESTINARE A PARCHEGGIO MQ	SUPERFICIE DI UN PARCHEGGIO [MQ]	N° PARCHEGGI NECESSARI [N°]
1934,01	20,00	96,70	12,50	8

<b>DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo art. 18 Legge 6 agosto 1967, n°. 765)				
VOLUME NETTO COMPLESSIVO PER IL CALCOLO DEI PARCHEGGI (MC)	STANDARD PARCHEGGI O 1MQ/20MC.	SUPERFICIE DA DESTINARE A PARCHEGGIO MQ	SUPERFICIE DI UN PARCHEGGIO [MQ]	N° PARCHEGGI NECESSARI [N°]
3563,42	20,00	178,171	12,50	15

(Decreto MIUR 11 Marzo 2013) **NUMERO MINIMO POSTI AUTO 10+13 = 23**

<b>DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo Decreto MIUR 11 Marzo 2013, sezione II.2)				
SUPERFICIE LORDA COMPLESSIVA PER IL CALCOLO DEI PARCHEGGI (MQ)	STANDARD PARCHEGGI O 1MQ/5MQ.	SUPERFICIE DA DESTINARE A PARCHEGGIO MQ	SUPERFICIE DI UN PARCHEGGIO [MQ]	N° PARCHEGGI NECESSARI [N°]
1156,31	5,00	231,26	25,00	10

<b>DETERMINAZIONE DEGLI SPAZI DI PARCHEGGIO</b> (secondo Decreto MIUR 11 Marzo 2013, sezione II.2)				
SUPERFICIE LORDA COMPLESSIVA PER IL CALCOLO DEI PARCHEGGI (MQ)	STANDARD PARCHEGGI O 1MQ/5MQ.	SUPERFICIE DA DESTINARE A PARCHEGGIO MQ	SUPERFICIE DI UN PARCHEGGIO [MQ]	N° PARCHEGGI NECESSARI [N°]
1586,00	5,00	317,20	25,00	13

Da D.M. per la scuola elementare sono necessari 8 parcheggi, mentre per la media 15, per un totale di 23. L'area parcheggio di progetto conta 24 posti auto di cui 1 per disabili. Inoltre, sarà predisposta un'area per la sosta dello scuolabus con percorso pedonale e spazio di attesa.

Gli standard e le dotazioni sono rispondenti con i dettami del decreto MIUR dell'11/04/2013. Il punto II.2 del detto decreto dichiara: "in zone con particolari condizioni climatiche, con climi freddi e piovosi, è opportuno prevedere una pensilina di protezione in corrispondenza del percorso all'ingresso principale". Precisiamo, in accordo con l'ente predisposto (USL di Vignola), che il clima non presenta particolari condizioni per la necessità di una pensilina, e che inoltre l'ingresso principale sarà oggetto del secondo stralcio quando si creerà l'atrio d'accesso alle due scuole, per cui si ritiene sufficiente in questa fase la predisposizione di pensiline aggettanti solo lungo i fianchi dell'edificio, che potranno essere in secondo stralcio annesse ad un sistema più ampio di coperture.

## **9 DISTRIBUTIVO E FUNZIONI**

La progettazione e la successiva realizzazione dell'opera, non è solamente rivolta all'osservanza di parametri tecnici (quali il rispetto di normative e regolamenti), ma è soprattutto finalizzata a creare un'armonia di luoghi capaci di suscitare emozioni positive, spazi di aggregazione e formazione, dove le nuove generazioni possano crescere ed apprendere anche attraverso la tipologia ed il linguaggio fornito dall'elemento architettonico. La nuova scuola primaria per Serramazzone dovrà diventare un luogo di apprendimento, dove il linguaggio architettonico, l'uso dei materiali, delle tecnologie costruttive, dei sistemi di risparmio e produzione dell'energia, diventino spunto per l'apprendimento diretto e la formazione delle nuove generazioni. La tipologia ed il linguaggio fornito dall'elemento architettonico dovrà diventare veicolo di apprendimento, tramite la distribuzione degli ambienti e dei volumi, lo studio del colore, l'uso dei materiali bio-compatibili, la cura nella progettazione per la durabilità degli stessi, le tecniche costruttive innovative, le tecnologie strutturali antisismiche, i sistemi di risparmio e produzione dell'energia. Inoltre, la nuova struttura è volta a garantire il soddisfacimento degli standard e delle normative attuali in materia di sicurezza antincendio, antisismica e di abbattimento delle barriere architettoniche.

La scuola è un'officina educativa, una "fabbrica" del sapere, un luogo atto alla costruzione, alla crescita, allo sviluppo. I principi pedagogici in fermento nella cultura emiliana dal 1970, presi a riferimento da tecnici del settore di tutto il mondo, sottolineano che la qualità architettonica di uno spazio educativo è garantita non soltanto dalla materia ma anche dall'idea che l'ha plasmata, dalla forte interazione tra teoria educativa, tipologia costruttiva, cultura del tempo.

L'inserimento nel contesto edilizio risulta di primaria importanza sia per quanto riguarda la collocazione nel tessuto urbano che per la rilevanza socio-culturale che l'edificio scolastico rappresenta sul territorio, costituendo un nuovo luogo dello spazio urbano. L'edificio viene calibrato in funzione della morfologia del paesaggio, della collina sud-est, dei possibili scorci percettivi sulla Torre della Bastiglia e del campo sportivo in sintetico attualmente in uso e che potenzialmente potrà servire anche le scuole.

Primaria nel processo di stesura del nuovo progetto è stata la necessità di favorire il senso di orientamento degli alunni sia nell'interno dell'edificio che dall'esterno, creando elementi architettonici distinti a seconda della funzione. A tal fine le aule sono caratterizzate da fasce di colore che le differenziano, aiutando il piccolo fruitore a sviluppare il senso di appartenenza e l'orientamento, il colore veicola l'attenzione e rende l'ambiente stimolante per il bambino. L'intera copertura dell'edificio è stata pensata per proteggere le facciate e garantire corretti ombreggiamenti dove necessario. I prospetti sono lineari e colorati, con campiture di colore in facciata.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 14 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

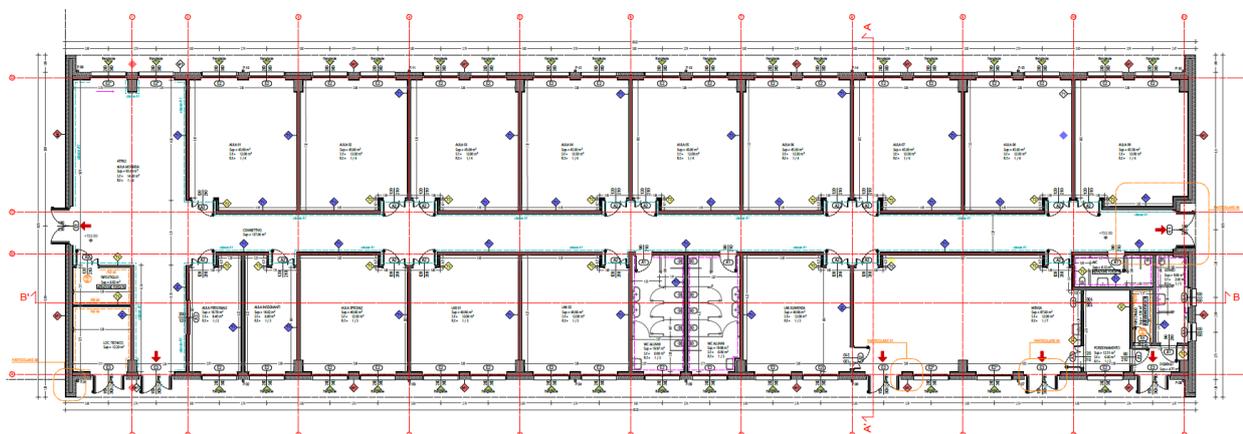
LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Il polo scolastico viene dunque concepito in due macro-blocchi realizzati con elementi prefabbricati in cemento armato, che costituiscono i corpi della scuola media ed elementare, uniti da un atrio polifunzionale comune, che funge anche da auditorium. Gli edifici sono concepiti con impianto razionale, si sviluppano con articolazione planimetrica rettangolare mono piano, risultando completamente accessibili. L'oggetto del progetto esecutivo descritto in relazione è il blocco della scuola primaria, un edificio a stecca con tetto a due falde. L'atrio centrale e la scuola media, come anche gli impianti per l'irrigazione e le sistemazioni esterne, saranno oggetto di futuri stralci progettuali, non trattati nella seguente relazione. La vita nominale dell'edificio è calcolata in classe IV, e la classe energetica è la A.

Il sistema viene organizzato in riferimento al "tessuto" del lotto e al suo rapporto con il contesto, ipotizzando la realizzazione di un asse longitudinale parallelo al campo sportivo per il collegamento pedonale, ciclabile e dei mezzi di soccorso, un sistema organico di percorsi interni, una suddivisione funzionale degli spazi ad uso veicolare e di sosta, e uno studio del verde per realizzare un parco ad uso didattico potenzialmente aperto anche alla cittadinanza.

Gli spazi esterni pedonali saranno pavimentati in betonelle autobloccanti in cls, antisdrucchiolo, mentre l'area parcheggio sarà in asfalto carrabile, con i posti auto in masselli drenanti. Le aree verdi saranno sistemate in una fase successiva non oggetto dell'intervento descritto, e piantumate con alberi ad alto fusto rigorosamente anallergici.

Tutti i serramenti ad est e ad ovest saranno dotati di frangisole motorizzati esterni, in doghe di alluminio orizzontali e regolabili, con sistema a scomparsa nello spessore del cappotto. Questo sistema risulta ottimale anche per la sicurezza anti-effrazione.



L'assetto distributivo vede i locali della scuola disposti parallelamente su due fronti affacciati ad est e ad ovest, connessi ad un corridoio centrale di larghezza 2,20 m. Le aule sono disposte a est, mentre mensa,

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

servizi e laboratori ad ovest. L'accesso è collocato ad ovest, in testa all'edificio, tramite uno spazio-atrio su cui si affaccia la guardiola-ufficio del personale, tramite una vetrata interna apribile.

In questo modo il personale può supervisionare l'ingresso e l'atrio principale dall'interno dell'ufficio. Accanto si trova la sala insegnanti, con ampia vetrata sul percorso pedonale di accesso.

Accanto all'ingresso si trova anche il locale tecnico con accesso autonomo dall'esterno, collocato in modo da poter essere in posizione strategica una volta costruita anche la scuola media. L'atrio d'ingresso comunica con un ampio spazio polifunzionale, che funge da aula morbida e sala polivalente, espandendosi fino alla parete perimetrale ad est. Sul lato nord della sala si trova la porta di via di fuga che comunicherà in futuro con l'atrio comune, oggetto di un altro stralcio. Nell'immediato, si è scelto di non utilizzare quest'ingresso come principale, in vista della possibilità che la scuola elementare entri in funzione prima dell'ultimazione dei lavori della scuola media (Lotto B), che quindi interferirebbe con le attività di cantiere di quest'ultima.



In futuro, a seconda delle esigenze, sarà possibile chiudere lo spazio dell'aula morbida e dell'ingresso, creando sale di diverse grandezze per le attività di sostegno, spostando l'ingresso direttamente dal salone centrale (Lotto B) che verrà utilizzato anche come atrio-sala polivalente comune. In questo modo verrebbero a crearsi due sale: una grande ad ovest (delle dimensioni di un'aula) e una più piccola per l'insegnamento individuale o in piccoli gruppi a ovest.



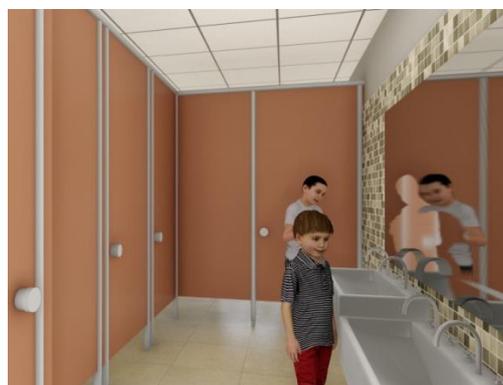
**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Le nove aule ad est hanno una superficie di 45 mq e possono ospitare fino a 25 alunni. Le porte d'ingresso (modulo 90+30 cm di passaggio netto) aprono sulla via di fuga principale e sono collocate all'interno di nicchie, per evitare collisioni. Le pareti che separano connettivo e aule sono fonoisolanti, e trattate con tinte colorate differenti, per permettere l'identificazione della sezione e migliorare l'orientamento del piccolo fruitore. Anche le pareti interne tra le aule sono fonoisolanti, mentre i soffitti di tutto l'edificio sono in pannelli modulari in fibra minerale fonoassorbente.

I laboratori e le aule speciali hanno una superficie di 40 mq, e sono rivolti ad ovest. Come nel caso delle aule, i laboratori e le aule speciali hanno porte in nicchia, pareti fono isolanti e ampie vetrate schermate da frangisole.

I servizi igienici per gli alunni sono divisi per genere e contano tre servizi normali e due per disabili, uno grande e uno piccolo. I lavabi nell'antibagno sono a canale, posti a diverse altezze per essere utilizzati con facilità anche dai bambini più piccoli. I servizi sono divisi internamente da sistemi prefabbricati in pannelli di hpl colorati, resistenti all'umidità e molto igienici. Le pareti sono rivestite in gres per i primi due metri ed il pavimento è in gres antibatterico.



I servizi igienici per gli insegnanti ed il personale si compongono di un servizio normale, uno disabili e un antibagno con lavabo, posizionati in prossimità della mensa.



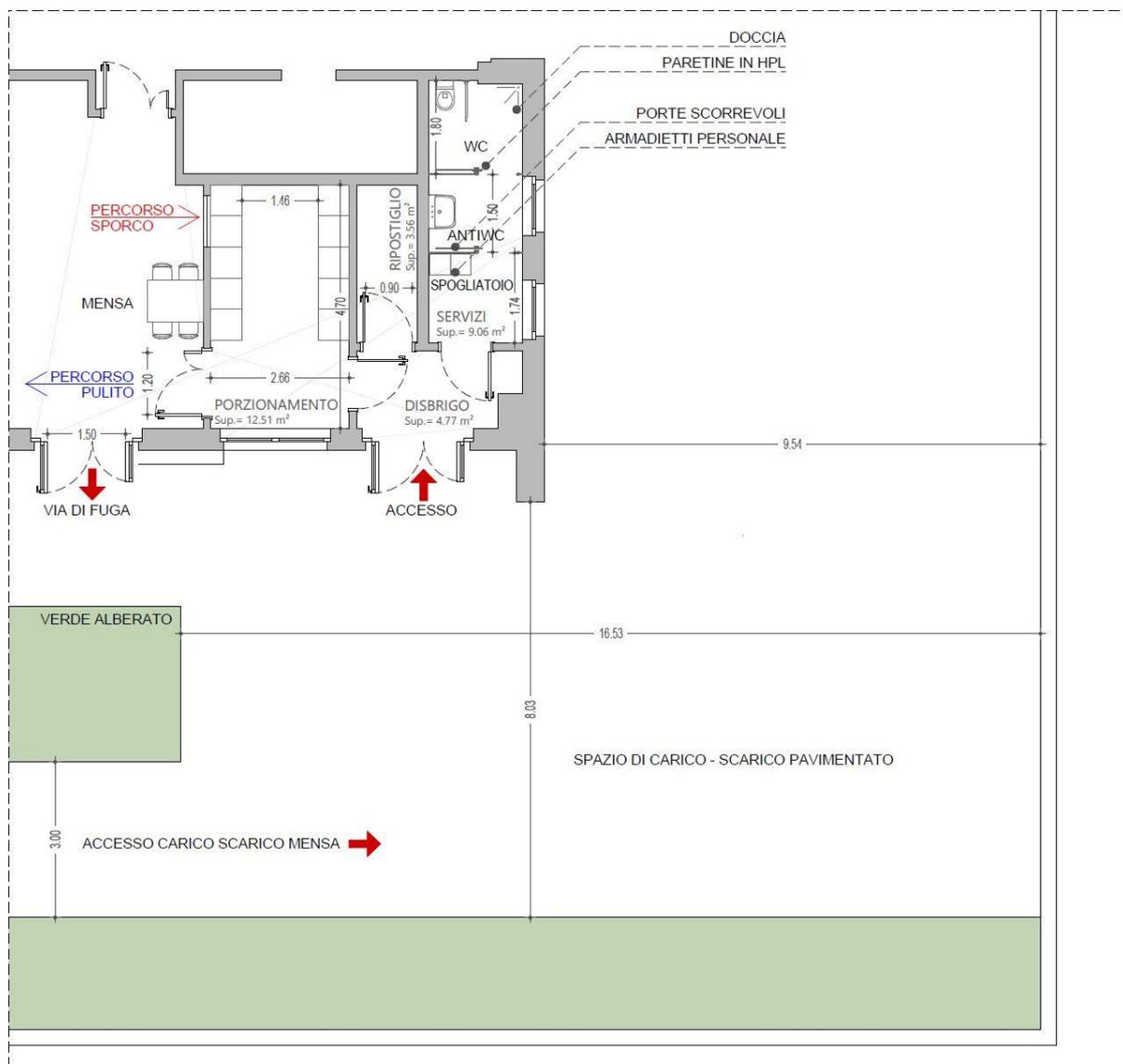
Lo spazio mensa si trova nella parte più a sud della costruzione, con affaccio ad ovest. Consta di uno spazio refettorio, un disbrigo di accesso, locale personale con spogliatoio, antiwc e wc, un ripostiglio ed un locale per il porzionamento dei pasti.

La mensa conta 90 posti, ampliabile a 114 utilizzando anche l'adiacente laboratorio 03, come già accennato. L'ampliamento sarà necessario solo in caso di incremento degli alunni iscritti, da 149 odierni a 225. Nel caso attuale, la mensa da 90 posti è sufficiente per la refezione su due turni.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

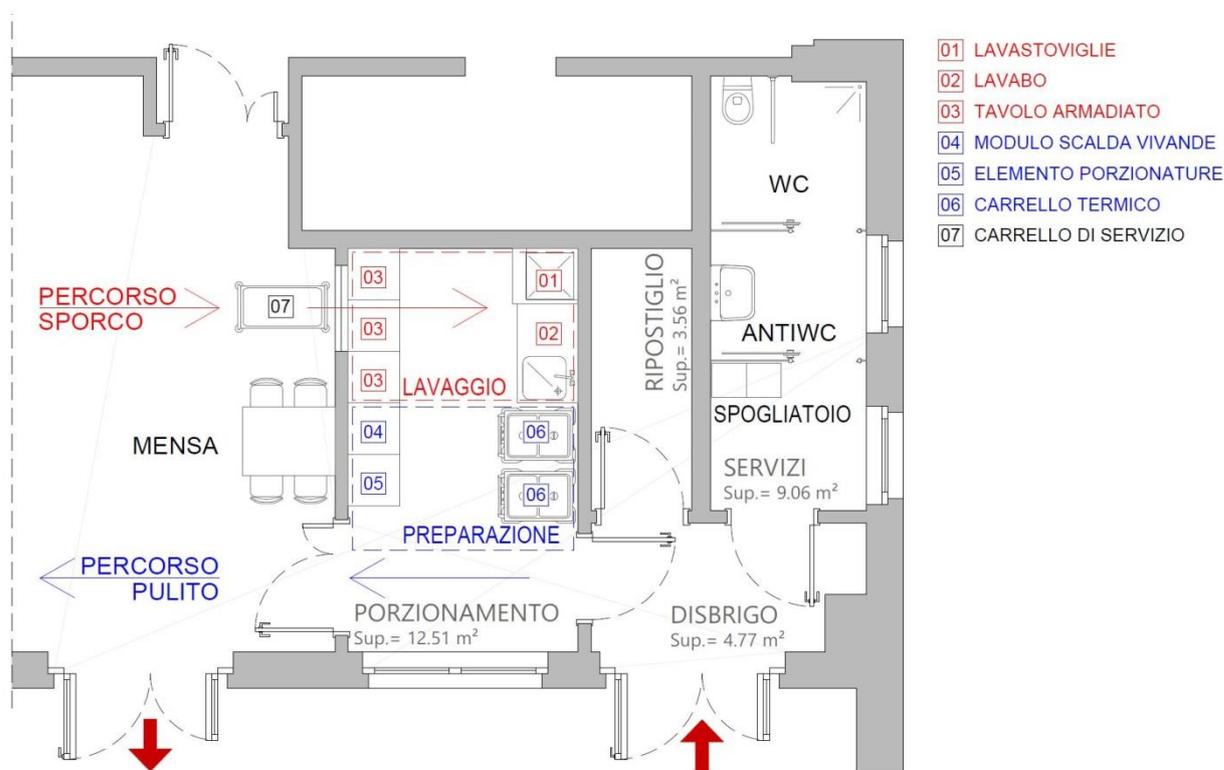
All'esterno è stato previsto uno spazio adeguato alla manovra dei mezzi adibiti al rifornimento della mensa. L'area sarà completamente pavimentata con blocchi di calcestruzzo autobloccanti.



**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Il locale per la preparazione dei pasti è stato predisposto in funzione della modalità di somministrazione dei pasti in multiporzione, porzionabili sul posto, con la possibilità di riscaldamento dei pasti e l'attuazione di pratiche per la riduzione dei rifiuti quali contenitori in plastica e alluminio utilizzando quindi stoviglie lavabili, che necessitano di spazi per il lavaggio. Lo spazio di lavoro è stato studiato per ottimizzare percorsi e attività, collocando uno spazio per lo sporzionamento, il riscaldamento dei pasti e la collocazione di carrelli termici, ed uno spazio di lavaggio per le stoviglie non usa e getta. I due spazi, preparazione e lavaggio, sono collocati in modo da determinare ben distinti percorsi di pulito (in uscita verso la mensa) e sporco (di ritorno al lavaggio). Questo è possibile grazie alla disposizione degli spazi: i carrelli con i pasti accedono alla mensa tramite la porta che comunica con il locale porzionamento, mentre piatti e stoviglie sporche ritornano per il lavaggio dal passavivande adiacente.



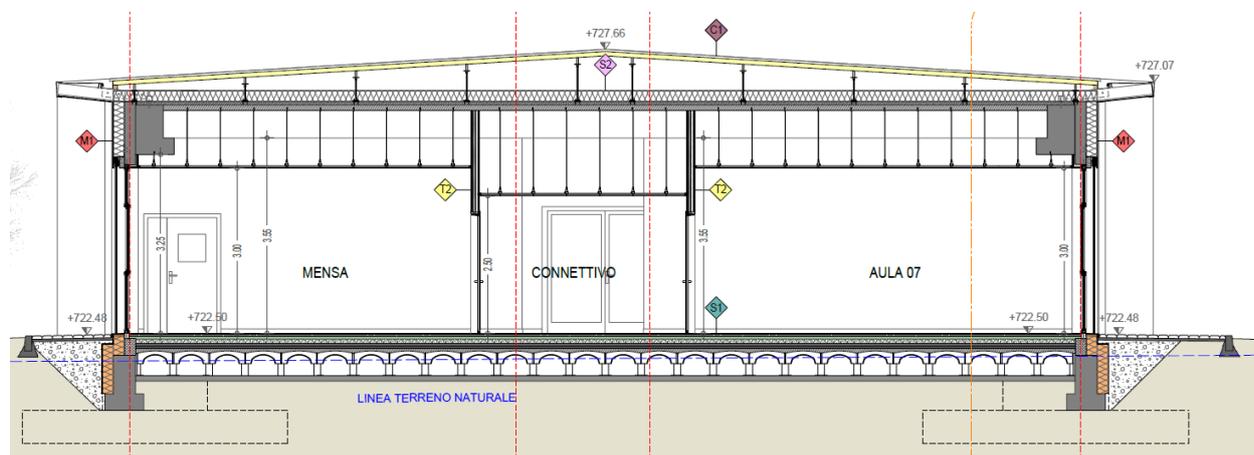
Verrà predisposto l'allaccio per la lavastoviglie e per il lavabo nella zona Lavaggio, e per una cappa di aspirazione per eventuali miglierie nel servizio come la cottura in loco di determinate pietanze.

Come già accennato, la struttura sarà in calcestruzzo armato, con pilastri portanti su fondazione puntiforme e pareti prefabbricate in calcestruzzo. Il solaio contro terra sarà areato tramite vespaio ad igloo di altezza 45 cm, con appositi sfiati esterni in pozzetti dedicati. L'altezza interna dei locali principali controsoffittati sarà 3 metri, scende a 2,50 m nel connettivo e negli spazi di servizio. La copertura si suddivide in due elementi: una copertura piana composta da travi sagomate che si appoggiano

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

perimetralmente alla struttura con cappa armata soprastante (su cui è collocato l'isolante), e da una copertura inclinata a capanna in pannelli coibentati di lamiera prefabbricati con pendenza del 6%. Questa seconda struttura esterna permette il corretto deflusso delle acque meteoriche e della neve verso i canali di gronda perimetrali ed è sostenuta da un'orditura in legno.



Un'altra miglioria inserita nel progetto è la gronda aggettante sui due lati lunghi, ad est e ad ovest, che protegge le facciate dalle intemperie e scherma le vetrate dai raggi solari nella bella stagione, meno inclinati rispetto a quelli invernali, permettendo un ottimale guadagno solare passivo. Le gronde sono rivestite nella parte a vista sotto l'aggetto con una scossalina in alluminio.



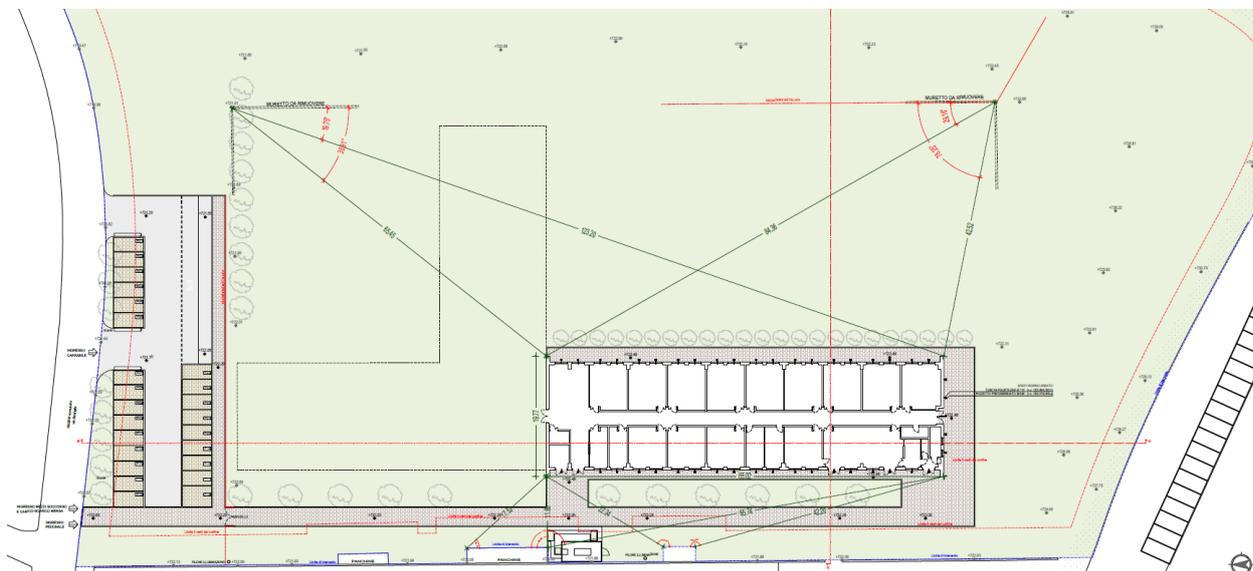
Questi piccoli accorgimenti permettono di allungare la vita dell'edificio limitando gli interventi di manutenzione ed evitando problemi inerenti all'infiltrazione d'acqua ed il degrado in generale.

Un altro aspetto da tenere in considerazione è la collocazione dell'edificio rispetto al lotto ed a ciò che lo circonda. Rispetto al progetto preliminare, l'edificio è stato traslato verso nord, per evitare interferenze con il pendio esistente a sud. Infatti, inizialmente la scuola elementare insisteva sulla scarpata che sale verso via Brenta, con ovvi problemi relativi allo sbancamento e la costruzione di muri di contenimento e drenaggi, con il rischio di compromettere sia la strada soprastante, che il nuovo edificio, in caso di bombe d'acqua estive o violenti temporali.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Spostando l'edificio e ridisegnando i parcheggi come da D.M, è possibile mantenersi ben distanti dal pendio, evitando complicazioni. In questo modo sono stati ripensati anche i parcheggi, lo spazio scuolabus e lo spazio per il possibile inserimento della piazzola per l'elisoccorso, evitando commistioni tra quello che in futuro sarà lo spazio aperto dedicato alla scuola media e le aree carrabili.



## 10 SOSTENIBILITA' ENERGETICA E AMBIENTALE

Nel 2020 e sempre di più in futuro, sostenibilità non è una moda o un accessorio in più dell'edificio, non significa neppure progettare e poi aggiungere qualche pannello solare. Quello della sostenibilità è un obbligo morale, oltre che economico e sociale, che deve essere parte integrante di qualsiasi progettazione a qualsiasi scala. Si tratta quindi di un fattore, come può essere quello statico o funzionale, che influisce sulla progettazione dal primo concetto volumetrico alla definizione del dettaglio 1:1. L'utilizzo dei materiali, l'uso accorto e congruo di energie rinnovabili, lo studio dell'irraggiamento, della regolazione della luce e delle volumetrie, sono tutti elementi che concorrono alla progettazione ed esecuzione di un edificio che sia pronto a fronteggiare le enormi sfide future.

La scelta dei materiali attraverso certificazioni e analisi indipendenti, nonché i risultati ottenuti in realizzazioni precedenti, permette di ottenere un edificio che associ sostenibilità energetica ed economica, qualità di esecuzione e garanzia di durata. Il primo esempio per questo approccio lo si trova nel buon senso degli edifici storici: in periodi in cui le risorse erano limitate, soluzioni fondamentali come l'orientamento solare, lo studio delle volumetrie e lo sfruttamento passivo dei materiali facevano la sostanziale differenza nella qualità del prodotto finito. In questo modo, elementi compositivi e funzionali come coperture e volumetrie, concorrono alla definizione di un edificio funzionale e prestante. Nel creare un edificio sostenibile, non si considera solamente la prestazione di materiali e tecnologie – fondamentali per la sfida energetica – ma anche le modalità di produzione e l'impatto ambientale degli stessi, la facilità

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

di manutenzione e lo smaltimento. Bisogna ricordare infatti che per ottenere un'opera veramente sostenibile non basta considerare solo la vita propria ma anche il modo in cui i materiali di cui è composta sono stati ottenuti e il modo in cui, terminata la vita dell'edificio, essi potranno essere riciclati e smaltiti.

Si veda quindi la descrizione dei materiali e delle finiture dell'edificio riportate nelle varie tavole del progetto e nei particolari costruttivi in esse contenuti; la loro scelta è frutto di esperienza e di certificazioni riconosciute. Essi garantiscono qualità degli spazi e un'eccellente resa energetica, coniugata con facilità di esecuzione e manutenzione. L'edificio è stato fornito di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e di un sistema di pompe di calore ad alta efficienza con recupero di calore. In questo modo si riducono i consumi energetici dell'edificio, riducendo le emissioni di CO2 assieme ai costi di gestione. Anche le numerose aperture poste lungo il percorso del sole partecipano alla sostenibilità dell'edificio. Grazie all'orientamento ed al sistema di frangisole, le vetrate sfruttano gli apporti solari gratuiti nei mesi invernali, con un guadagno termico solare passivo, mentre sono schermate e filtrano la luce ed il calore nei mesi più caldi. Ricordiamo nuovamente che l'intero edificio è caratterizzato da coperture in pendenza e coronato su tutto il perimetro da ampi sporti di gronda per proteggere e preservare nel tempo le murature perimetrali.

## 11 DESCRIZIONE IMPIANTI E FINITURE

Nella fattispecie oltre ai problemi distributivi e dimensionali, la progettazione ha cercato di dotare l'edificio delle più moderne e confortevoli attrezzature e dotazioni impiantistiche, sia per consentire una fruizione più razionale da parte dei giovani utenti, sia per contenere i costi di esercizio e di manutenzione dell'immobile. La progettazione prevede tutti gli accorgimenti costruttivi e impiantistico - tecnologici necessari all'ottenimento del massimo risparmio energetico e di quanto prevede la normativa inerente ai criteri e gli standard sul risparmio energetico per i nuovi edifici "a basso consumo e impatto ambientale".

### **Materiali e tecniche edili impiegate:**

Nella scelta dei materiali proposti nel progetto, sono state tenute scrupolosamente in considerazione tutte le normative inerenti il risparmio energetico e la sicurezza degli alunni. In particolare vengono previsti:

- Rivestimento, coibentazione, serramenti esterni ed impermeabilizzazione delle coperture, realizzati secondo normativa vigente orientata al massimo risparmio energetico.
- Serramenti in PVC color bianco a triplo vetro ed in alcune zone, come le porte di via di fuga e di ingresso in alluminio a taglio termico, con vetri antisfondamento ed a bassa emissività, che consentono un notevole risparmio energetico e soprattutto riducono al massimo i costi di manutenzione.

Rev.	Aprile 2020	 MANDATARIA <b>ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l.		VI
A	1760EGPR				Pag. 22 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

- Pavimenti in piastre di grès ceramico, resistenti nel tempo e con un ridotto impegno manutentivo, per tutte le aree degli spazi didattici e comuni, servizi e corridoi.

**Sistemazioni interne**

- Pavimenti in gres porcellanato
- Rivestimenti dei servizi igienici in piastrelle tipo a mosaico
- Divisorie interne dei bagni e servizi con strutture autoportanti in resina impermeabile in HPL
- Controsoffitti fonoassorbenti in fibra minerale a pannelli modulari per tutti gli ambienti
- Rivestimento delle gronde esterne in alluminio

**Sistemazioni esterne**

Nel progetto sono previste opere di sistemazione delle aree esterne, nell'area di parcheggio ed attorno alla scuola.

- Pavimentazioni esterne in betonelle autobloccanti
- Pavimentazione dell'area parcheggio in asfalto
- Posti auto pavimentati in masselli drenanti

**Rivestimenti facciate**

- Rivestimento facciate colorate policrome con un sistema di facciata coibentata con sistema a cappotto, con elementi colorati.

**Coperture**

- Manto di copertura realizzata con sistema a pannelli sandwich coibentato in lamiera preverniciata
- Strutture della copertura in elementi di calcestruzzo prefabbricato



**Area impianti**

L'area impianti esterna è situata in prossimità dell'ingresso della scuola, in adiacenza alla recinzione esistente che divide il lotto di progetto dal vicino campo sportivo. L'ubicazione è stata scelta per la

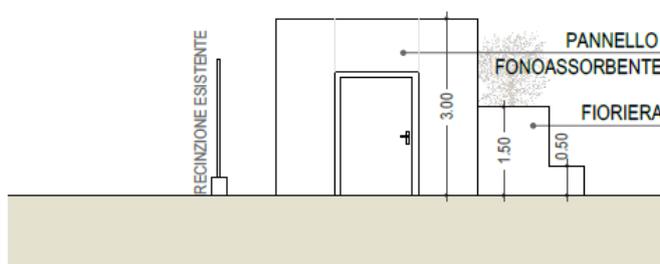
**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

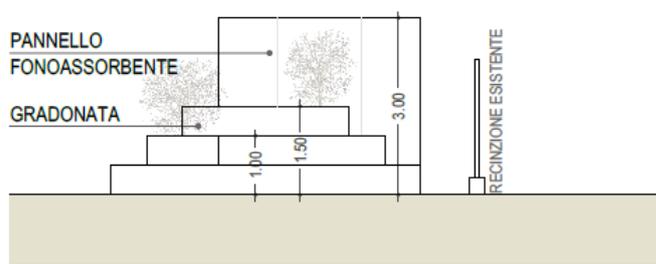
vicinanza al locale tecnico della scuola, che funge da “core” impiantistico, e per la semplicità di accesso per le operazioni di manutenzione, senza creare commistioni con lo spazio aperto adibito allo svago degli alunni. L’area contiene gli impianti per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, ed in particolare le pompe di calore ad aria che possono essere fonte di disturbo del clima acustico. Per questo motivo l’intera area è stata schermata con pannelli fonoassorbenti in lamiera d’acciaio, coibentati con fibra minerale, dello spessore minimo di 5 cm. Tali pannelli presentano una finitura liscia, verniciata a polveri in colori chiari, nella parte esterna, mentre la faccia verso la fonte di rumore è caratterizzata da un pannello di lamiera forata, dall’alto potere fonoassorbente. I pannelli, di altezza 3 metri, sono supportati da una struttura portante di profili HEA 160 e UPN 160, ancorati ad una fondazione di cemento armato che funge anche da base la collocazione degli impianti. A ridosso della pannellatura, verso l’ingresso della scuola, è prevista una gradonata in calcestruzzo con sedute e fioriere integrate, un elemento di arredo esterno che maschera la struttura e diventa un luogo di raccolta e sosta per i fruitori, in corrispondenza della piccola piazza di accesso alla scuola.

Dal punto di vista strutturale tale manufatto rientra tra gli Interventi Privi di Rilevanza per la Pubblica Incolumità ai fini sismici (art. 9 comma 3 della L.R. n. 19/2008), in quanto ricadenti al punto “A.4.5. Strutture di altezza  $\leq$  5 m per il sostegno di pannelli fonoassorbenti. (L1)” dell’Allegato 1 alla DGR n.2272/2016

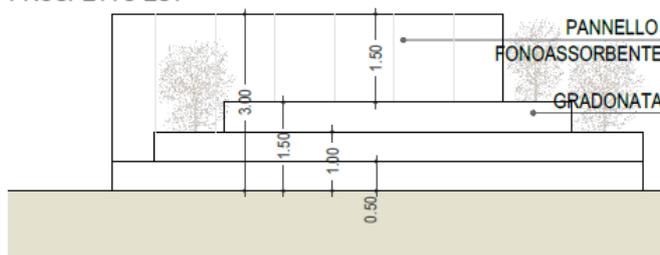
PROSPETTO SUD



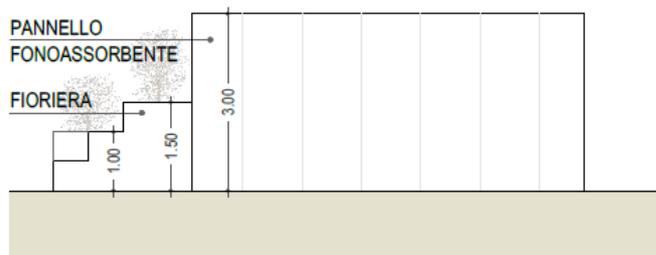
PROSPETTO NORD



PROSPETTO EST



PROSPETTO OVEST



**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

### **Impianti termomeccanici**

L'edificio scolastico sarà dotato dei seguenti impianti:

- Impianto di climatizzazione invernale esteso a tutti gli ambienti
- Impianto di produzione acqua calda sanitaria
- Riserva idrica antincendio
- Presidi mobili antincendio

Tutti gli impianti di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria saranno ad elevata efficienza energetica nel rispetto delle normative vigenti in materia, con particolare riferimento ai D.M. 26/06/2015, al D.Lgs 28/2011 (e suo Allegato 3 come modificato dall'Art. 12 c.2 del D.L. 244 del 30/12/2016), alle DGR 967/2015 e DGR 1715/2016, nonché alle prescrizioni di cui al D.M. 11/10/2017 (CAM).

Inoltre, come previsto dai Decreti e dalle Delibere Regionali riportati in precedenza, l'impianto di produzione di energia termica sarà realizzato in modo da coprire quota parte del fabbisogno annuo di energia primaria per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento, mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili o assimilate.

Nello specifico l'edificio scolastico sarà dotato dei seguenti impianti:

- L'impianto di climatizzazione invernale sarà del tipo a pannelli radianti isolati annegati a pavimento alimentato con acqua a bassa temperatura prodotto mediante delle unità chiller aria-acqua in versione pompa di calore, a compressione di vapore (con compressori ermetici tipo Scroll) e ad alimentazione elettrica, con inversione di ciclo nel lato frigorifero, ad alta efficienza energetica ed acusticamente silenziate, ottimizzate per il riscaldamento invernale, con integrazione e back-up mediante pompe di calore aria-acqua ad assorbimento con ciclo ad ammoniaca e caldaie a condensazione entrambe alimentate a gas metano (o GPL);
- Il ricambio aria nei vari ambienti, secondo quanto previsto dalle normative vigenti (UNI 10339 e DM 18/12/1975), sarà garantito mediante le superfici finestrate apribili nei locali ove presenti (locali principali) ed estrattori canalizzati nei locali ciechi e in tutti i locali servizi igienici anche se dotati di finestrate apribili;
- L'impianto di produzione di acqua calda sanitaria (ACS) sarà costituito da unità monoblocco in pompa di calore del tipo aria-acqua a compressione di vapore ed alimentazione elettrica con accumulo
- I locali bagni saranno completati da apparecchi sanitari e rubinetterie conformi alle normative vigenti ed ove previsto adatti all'utilizzo da parte di persone diversamente abili

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

Gli impianti installati a servizio dell'edificio in oggetto, saranno termoregolati e supervisionati mediante uno specifico impianto dedicato di termoregolazione avente efficienza energetica non inferiore alla Classe B come definita dalla UNI EN 15232, come previsto dal D.M. 26/06/2015.

L'edificio sarà inoltre dotato dei seguenti componenti e dispositivi mobili di protezione antincendio:

- Riserva idrica antincendio con attacco idrante per rifornimento mezzi VVF mediante aspirazione;
- Numero adeguato di estintori di tipo a polvere e a CO<sub>2</sub>;

### **Impianti elettrici**

Il risparmio energetico sarà conseguibile anche a livello di impianto di illuminazione sia con una corretta scelta delle sorgenti luminose, sia con una gestione intelligente del sistema ottenibile utilizzando un impianto bus e lavorando in integrazione alla luce naturale. Gli apparecchi illuminanti saranno dotati di lampade a LED del tipo regolabile (utilizzando reattori DALI) e lavoreranno ad integrazione della luce naturale ovvero saranno comandati da sensori di illuminamento che consentiranno di mantenere costante il valore misurato in lux dell'illuminazione. Ovviamente saranno previsti vari livelli di illuminamento che consentiranno di avere anche una gestione flessibile dell'impianto. I risparmi conseguibili utilizzando questa tecnica impiantistica sono dell'ordine del 60-75% al variare della tipologia di esposizione dell'aula e consentono un rientro dell'investimento in circa 8 anni.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno dotati di lampade a LED ad elevata efficienza (>100 lumen/W) in grado di abbassare fortemente il fabbisogno di potenza a valori pari a circa 5 W/m<sup>2</sup>.

## **12 CARATTERISTICHE ACUSTICHE**

Il confort interno di un edificio scolastico, in particolare l'acustica dei locali (intesa sia come tempi di riverbero che come isolamento delle strutture di separazione dall'esterno e tra i differenti locali all'interno) è un tema che va sicuramente approfondito e sviluppato in modo specifico per garantire che l'utilizzo dell'edificio avvenga con elevato comfort ambientale. La Legge quadro sull'inquinamento acustico 26/10/1995 n. 447 e successivi decreti applicativi, stabiliscono i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili. Il DPCM 05/12/1997 prescrive livelli di isolamento diversi in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ed in particolare per gli edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli (categoria E), i requisiti acustici passivi da rispettare al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore e costruire l'edificio in modo tale che il rumore cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità si mantenga a livelli non nocivi per la salute e tali da consentire condizioni di permanenza soddisfacenti, sono quelli sotto riportati:

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 26 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

	Parametri richiesti da normativa vigente				
	R'w (*)	D2m,nT,w	L'n,w	LASmax	LAeq
	≥	≥	≤	≤	≤
Scuole - (cat. E)	50	48	58	35	25

Il DM 11 ottobre 2017 sui “Criteri ambientali minimi” ha introdotto, per le gare di appalto degli edifici pubblici, alcune novità sul tema del comfort acustico. In particolare:

- valori dei requisiti acustici passivi dell’edificio devono corrispondere almeno a quelli della Classe II della norma UNI 11367
- Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori di tempo di riverbero (T) e intelligibilità del parlato (STI) indicati nella norma UNI 11532.

I valori richiesti dal nuovo Decreto sono generalmente più restrittivi rispetto alle prescrizioni indicate nel DPCM 5-12-1997 e pertanto i limiti che il progetto deve verificare sono:

- Facciata  $D_{2m,nT,w} \geq 48$  dB (DPCM)
- Pareti tra ambienti adiacenti la stessa u.i.  $D_{nT,w} \geq 50$ dB (DM)
- Pareti tra ambienti sovrapposti la stessa u.i.  $D_{nT,w} \geq 55$ dB e  $L'_{n,w} \leq 53$ dB (DM)
- Pareti verso ambienti ad uso comune  $D_{nT,w} \geq 30$  dB (DM)
- Impianti a funzionamento continuo  $LA_{eq} \leq 25$  dB (DPCM)
- Impianti a funzionamento discontinuo  $LAS_{max} \leq 33$  dB (DM)

Il rispetto dei sopra riportati valori sarà dimostrato nell’apposito elaborato allegato alla relazione “Relazione previsionale sui requisiti acustici passivi” che sarà fornita a corredo della relazione di clima acustico in sede di progetto esecutivo.

### ISOLAMENTO ACUSTICO ESTERNO/INTERNO

Nel rispetto delle norme di legge, l’indice di valutazione dell’isolamento acustico standardizzato di facciata dovrà raggiungere, i 48 dB previsti per gli edifici scolastici. Per quanto concerne l’isolamento acustico di facciata, esso risulta dipendere fortemente dal potere fonoisolante della componente "più debole" della facciata, quella cioè avente il potere fonoisolante più basso. La prestazione di isolamento acustico delle facciate è quindi fortemente vincolata alla prestazione dei serramenti esterni. Particolare attenzione deve essere pertanto prestata alla scelta dei serramenti esterni, in particolare si raccomanda l’utilizzo di serramenti con adeguata classe di tenuta all’aria e con pacchetto vetrario di adeguato isolamento acustico.

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

**PARTIZIONI INTERNE**

Le pareti interne, poste a separazioni tra differenti ambienti, garantiranno un isolamento acustico di sempre superiore ai 50 dB richiesti. L'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti si riferisce alla valutazione del rumore trasmesso attraverso una parete interna; il limite fissato dalla normativa per tale parametro è da considerarsi un valore prestazionale minimo.



**TEMPO DI RIVERBERO**

La verifica è stata svolta nei locali a maggior affollamento, oltre che in un'aula tipo per insegnamento. Per il rispetto della normativa, il tempo di riverbero delle aule deve essere inferiore a 1,2 s. In ogni ambiente il tempo di riverbero garantito sarà migliore rispetto a quello richiesto; per gli ambienti dove c'è necessità di garantire l'intelligibilità della parola; i calcoli di previsione dimostreranno infatti che il tempo di riverbero è sempre inferiore a 1,2s.

**13 STRUTTURE**

Le strutture in elevazione, tegoli di copertura, travi di copertura, pilastri, pannelli di tamponamento sono realizzate con elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p., mentre le opere di fondazione constano di plinti gettati in opera costituiti da suola poggiante sul terreno e pozzetto per l'alloggiamento del pilastro gettati in opera, collegati tra loro mediante cordoli di fondazione, anch'essi gettati in opera. La copertura del fabbricato è costituita da tegoli precompressi aventi sezione tipo 'TT' e da travi ad 'L'. I pilastri sono prefabbricati e il vincolo di base è realizzato in modo classico, alloggiando cioè i pilastri all'interno dei pozzetti di cui sono muniti i plinti. Il fabbricato è tamponato con pannelli prefabbricati in c.a. disposti verticalmente, appoggiano direttamente su una trave gettata in opera. Nello specifico il fabbricato dal punto di vista strutturale è composto dai seguenti elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p.:

- N° 12 pilastri portanti di sezione 50x70 cm;
- N° c.a.p. che portano la copertura, di cui n° 2 con uno sbalzo di 3.44 mt verso il lato Nord;

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

- Tegoli di copertura di sezione pi-greco di altezza 60 cm in c.a.p. con sopra un getto di soletta collaborante in calcestruzzo armato dello spessore di 6 cm;
- Maglia strutturale di 12.74/9.55 mt in direzione delle travi ad L x 16.26 mt in direzione dei tegoli TT;
- Pannelli di tamponamento in c.a.v. dello spessore di 20 cm del tipo in calcestruzzo alleggerito con polistirene espanso (peso complessivo = 400 kg/mq). Il vincolamento dei pannelli alla struttura portante è tale da permettere i reciproci spostamenti durante eventi sismici.

**FONDAZIONI**

Dal punto di vista geotecnico e delle interazioni dei sistemi strutturali con il terreno, si prevede la realizzazione di un sistema di fondazioni studiate così da ottimizzarne i costi di realizzazione, e prevedono sostanzialmente la presenza di due elementi: plinti e travi-cordoli.

Si tratta di elementi di tipo diretto, con plinti gettati in opera e collegati tra loro da cordoli di fondazione in grado d'impedire gli spostamenti dei plinti. Le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate a sopportare le sollecitazioni gravanti dai pilastri soprastanti e dalla stratigrafia del terreno presente.

## **14 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE**

Ricordiamo che il nuovo edificio avrà una quota d'imposta superiore di 50 cm rispetto al terreno naturale esistente, per evitare infiltrazioni e migliorare il deflusso delle acque piovane. Il terreno oggetto di scavo sarà tutto riutilizzato sull'area per raccordare il progetto al terreno circostante e far defluire a gravità l'acqua verso l'esterno dell'area.

## **15 INDICAZIONE FASI E STRALCI SUCCESSIVI**

Nell'attuale progetto è prevista la realizzazione di uno stralcio funzionale che comprende la costruzione della nuova scuola primaria, con sistemazione delle aree adibite a parcheggio e i collegamenti esterni necessari. Come già accennato, verrà costruita in adiacenza la nuova scuola secondaria di primo grado e l'atrio, oggetto di un secondo stralcio. In seguito ad un terzo stralcio saranno poi completate le sistemazioni esterne e le attrezzature per il giardino.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 29 di 30

**PROGETTO ESECUTIVO**

LOTTO A – REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA

---

## 16 CONCLUSIONI

Il nuovo edificio verrà innanzitutto calato all'interno delle necessità e realtà del nuovo millennio, dove la formazione umana ed il rispetto dell'ambiente sono alla base di un nuovo modo di vivere, concepito per una popolazione scolare e pensato come una grande casa in cui il giovane alunno trascorre gran parte della sua giornata in un periodo fondamentale della sua vita. La buona progettazione e la cura nella costruzione permetteranno di erigere un edificio funzionale ed intelligente, che abbia minimi costi di manutenzione a fronte di una grande durabilità. Le scelte distributive e costruttive sono frutto di una decennale esperienza nel settore dell'edilizia scolastica, che permettono di selezionare a priori le migliori strategie attuative, raggiungendo il risultato in maniera ottimale.

Gli allegati elaborati di progetto dettagliano ulteriormente le scelte di progetto sopra indicate, evidenziando le tipologie ed i materiali di finitura adottati.

Rev.	Aprile 2020	 <b>MANDATARIA ingegneri riuniti</b> Ingegneria Architettura Ambiente	MANDANTE ViTre studio S.r.l. 	VI
A	1760EGPR			Pag. 30 di 30