



ADEGUAMENTO/REALIZZAZIONE DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "G. GALILEI" NEL COMUNE DI BREDA DI PIAVE

Progetto Preliminare

PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Emanuela Barro
*integrazione tra le
prestazioni specialistiche*
Arch. Sergio Vendrame
Arch. Marco Munarin

ORDINE degli ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
CONSERVATORI
della provincia di
TREVISO

BARRO
EMANUELA

n° 1387

sezione A
settore architettura

ARCHITETTO

ORDINE degli ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
CONSERVATORI
della provincia di
TREVISO

SERGIO
VENDRAME

n° 273

sezione A
settore architettura

ARCHITETTO

STRUTTURE

Ing. Mauro Perini

ORDINE degli ARCHITETTI
PIANIFICATORI
PAESAGGISTI
CONSERVATORI
della provincia di
TREVISO

MARCO
MUNARIN

n° 1574

sezione A
settore architettura

ARCHITETTO

IMPIANTI

Arch. Bruno Della Mura

PRIME INDICAZIONI SICUREZZA

Ing. Lino Pollastri

ARCHITETTO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI

2482

ARCHITETTO

DELLA MURA

BRUNO

COLLABORATORI

Arch. Matteo Zamboni
Arch. Margherita Dal Vera
Arch. Michele Cavallaro

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
LINO POLLASTRI

VISTO:

Direttore Tecnico
Arch. Mario Zuccotti

ORDINE INGEGNERI PROV. BOLOGNA
INGEGNERE
MAURO PERINI
LAUREA SPECIALE IN
PROVA
N° 4761/A
Settore: civile, ambientale, industriale, dell'informazione

R.U.P.

Arch. Flavio Menegat

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

DATA: Febbraio 2016

SCALA:

REVISIONE:

N° TAV.

A

Percorso file

I:\Clic-TV\BRED15076-A\Produzione\02_Progetto Preliminare\01_Emissioni Formali\01-Documenti Generali\01-File
editabili\2_progetto\acad\Teste_Elaborati_A4_prog.dwg

MATE Soc. Coop.va

C.F./P.IVA 03419611201
pec mateng@legalmail.it
mateng@mateng.it

Sede legale e operativa
Via S. Felice 21
40122 Bologna (BO)
T +39 051 29 12 911
F +39 051 23 97 14

Sede operativa:
Via Treviso 18
31020 S. Vendemiano (TV)
T +39 0438 41 24 33
F +39 0438 42 90 00



INDICE

Premessa	2
1. Quadro normativo di riferimento	3
2. Descrizione generale dello stato di fatto.....	5
3. Scelta delle alternative, impatto sul traffico e risoluzione delle interferenze	7
4. Indagini sull'ambito di progetto	13
5. Descrizione degli interventi di progetto.....	15
6. Superamento delle barriere architettoniche	21
7. Suddivisione in stralci funzionali.....	22
8. Dati quantitativi	23
9. Criteri di progettazione delle strutture.....	24
10. Criteri di progettazione degli impianti meccanici	30
11. Prime indicazioni di progettazione antincendio	32
12. Criteri di progettazione degli impianti elettrici.....	38
13. Reti esterne ed interferenze	41
14. Tempi previsti per l'esecuzione delle opere	42
15. Elenco elaborati del progetto preliminare	43
16. Quadro economico	44
17. Elaborati del progetto definitivo	46

Premessa

Con Determinazione n. 427 del 07.11.2015 del Responsabile di Posizione Operativa n. 1 – Area Tecnica ed Amministrativa - il Comune di Breda di Piave (TV) ha conferito a MATE S.C. l'incarico per la progettazione preliminare delle opere di adeguamento/realizzazione della scuola secondaria di 1° grado di Breda di Piave, alle condizioni e modalità specificate nel medesimo documento.

L'area su cui insiste la struttura scolastica è stata oggetto nel 2014 di uno studio di fattibilità esteso a tutto l'ambito del polo scolastico e sportivo.

Il presente progetto preliminare precisa e affina l'impianto generale dello studio di fattibilità.

L'intervento consiste nella demolizione della attuale scuola secondaria di 1° grado del capoluogo e nella ricostruzione della stessa, con relativi parcheggi ed aree verdi, anche in relazione ai limitrofi impianti sportivi ed alle altre strutture scolastiche.

L'area interessata dal progetto è di 11.000 mq ed è interamente in proprietà comunale.

Il progetto prevede la suddivisione in più fasi, la prima delle quali consentirà la demolizione degli immobili esistenti (ad eccezione della palestra), sulla base dello studio di fattibilità, la realizzazione di quota parte delle opere esterne, quali verde di pertinenza, verde pubblico e parcheggi, la costruzione della nuova scuola (ad eccezione di palestra, auditorium ed archivio morto, demandati a fasi successive) ed una sistemazione di minima della palestra esistente comprendente l'impianto di riscaldamento, l'impianto elettrico e le opere murarie di sistemazione dei prospetti est e sud.

L'impegno di spesa è di 3.500.000,00 euro, già a disposizione dell'Amministrazione Comunale.

Le opere di costruzione potranno essere realizzate in uno o più stralci funzionali, secondo le disponibilità finanziarie dell'Amministrazione e gli approfondimenti delle successive fasi di progettazione.

1. Quadro normativo di riferimento

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;
- la rispondenza alle norme di P.R.G. e di tutela ambientale.

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. - Norme Tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
- 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.
- L. 37/2008 - Normativa tecnica generale per la sicurezza degli impianti;
- L. 10/91 - Normativa per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- D.Lgs n. 192/2005 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.Lgs n. 311/2006 - Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 19 agosto 2005 n. 192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- D.P.R. n. 151/2011 e ss.mm.ii. in materia di prevenzione incendi;
- D.Lgs 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro;
- D.P.R. 503/96 in materia di superamento delle barriere architettoniche;
- D.G.R. n. 840/2009 - Prescrizioni tecniche atte a garantire la fruizione degli edifici destinati all'istruzione;
- D.Lgs n. 163/2006 codice contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione alle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D.P.R. n. 207/2010 - Regolamento di attuazione del D.Lgs 163/2006;
- L.R. 27 del 08 agosto 2014 - Modifiche alla legge regionale 27/2003 "Disposizioni generali in materia di lavori pubblici di interesse regionale e per le costruzioni in zone classificate sismiche";
- L. 1086/71 Norme per la disciplina delle opere in C.A., C.A.P. e strutture metalliche;
- D.M. 14.01.2008 Norme Tecniche per le Costruzioni.

Relazione tecnico-illustrativa

- Normative tecniche specialistiche, riguardanti strutture, impianti e normative di sicurezza ed igiene, riportate nelle rispettive relazioni illustrative.

2. Descrizione generale dello stato di fatto

L'area di intervento fa parte di un ampio complesso, che comprende l'attuale scuola secondaria di primo grado, la scuola primaria ed alcuni impianti sportivi comunali, oltre ad un palazzetto sportivo in corso di costruzione.

L'intero ambito è delimitato a nord da via Termine, ad est da via Ponteselli, a sud da via Piave ed a ovest da via Formentano. L'area di intervento, in particolare, si trova all'incrocio tra via Piave e via Ponteselli, che poi prosegue verso sud con il nome di via Levada.

La particolare posizione è stato uno degli argomenti analizzati in fase di progetto, in quanto il traffico lungo via Piave, che collega il capoluogo comunale alla frazione di Saletto, e lungo via Levada, che conduce alla frazione di Pero ed alla Strada Statale n. 53, oltre ad essere molto intenso, confluisce proprio nei pressi della scuola e dell'attuale accesso, con i relativi problemi di sicurezza stradale.

L'attuale scuola secondaria G. Galilei è stata costruita nei primi anni settanta ed ha una forma ad H, con due corti aperte verso est e verso ovest. Si compone di 10 classi, oltre ad aule speciali e servizi e contiene inoltre una palestra, posta al limite nord ovest dell'edificio e dotata di spogliatoi e servizi igienici propri.

Le finiture e gli impianti avrebbero bisogno di un intervento rilevante e la struttura stessa necessita interventi di rilievo, sia per la messa in sicurezza sismica, sia per intervenire sulle fessurazioni che interessano parte della muratura.

Ad est della scuola, oltre il parcheggio, si trovano i resti di un fabbricato abbandonato ed in parte crollato, posto a margine di via Ponteselli.

Verso nord, sempre con accesso da via Ponteselli, si trovano il manufatto della bocciofila, realizzato con struttura metallica e telo in PVC ed una piccola club house.

Proseguendo verso l'interno dell'area si incontrano il campo da calcio, completato da un campo di allenamento e dagli spogliatoi, ed il palazzetto dello sport, la cui costruzione è attualmente in fase di stallo.

Verso nord ovest, infine, si trova la scuola primaria, con accesso da via Termine e dotata di un grande parcheggio con finitura in ghiaia, interposto tra la scuola e la strada pubblica.

Via Piave è dotata di tutti i sottoservizi (fognatura, gas, acquedotto, telefono, illuminazione pubblica ed elettrodotti), che alimentano sia il complesso sportivo-scolastico, sia gli altri edifici che si affacciano sulla strada.

A sud di via Piave si trova una lottizzazione, ormai ultimata, le cui opere generano degli spazi un po' disordinati: l'accesso si trova di fronte all'ingresso di servizio della scuola (con relative interferenze nel flusso dei veicoli) e conduce direttamente ad un piccolo parcheggio (per cui le automobili in manovra nel parcheggio intersecano le vetture che devono entrare o uscire dal quartiere); la strada prosegue poi parallelamente a via Piave e via Levada ed è divisa dalla viabilità principale da una pista ciclabile a raso, messa parzialmente in sicurezza con una stretta cordinata e dei paletti metallici collegati tra loro con una catenella.

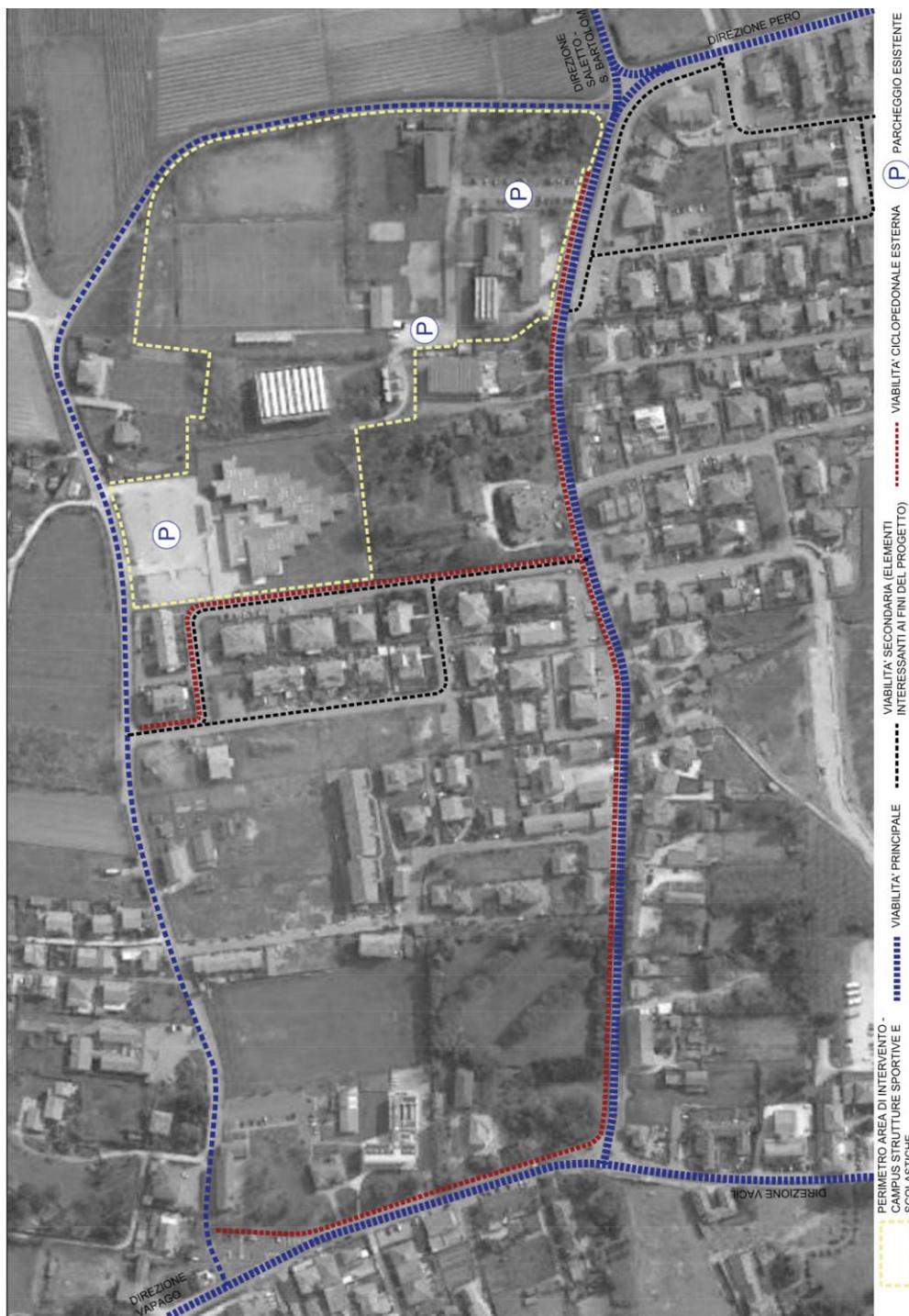


Figura 1: fotogrammetrico ed analisi della viabilità attuale

3. Scelta delle alternative, impatto sul traffico e risoluzione delle interferenze

Il comune di Breda di Piave, nel luglio del 2014, si è dotato di uno studio di fattibilità *"relativo all'individuazione degli interventi di adeguamento/nuova realizzazione della Scuola Secondaria G. Galilei ed alla valutazione del possibile sviluppo dell'area del capoluogo comprendente la Scuola Primaria e gli impianti sportivi."*

In precedenza si era inoltre dotato di una *"valutazione di vulnerabilità sismica della Scuola Secondaria di primo grado Galileo Galilei"*, datata agosto 2013.

I risultati dell'analisi condotta dall'ing. Michele Tifton evidenziano *"...l'idoneità del sistema strutturale a telaio a sopportare i carichi gravitazionali di progetto, anche rispetto i sovraccarichi previsti dalla classificazione delle NTC nella combinazione di carico fondamentale degli stati limite ultimi e presentano buone capacità prestazionali, anche nei confronti delle tensioni d'esercizio e della fessurazione."*

D'altro canto, però, *"...per quanto concerne le sollecitazioni indotte dalle azioni sismiche relative alla richiesta prestazionale dello stato limite di salvaguardia della vita (SLV), le analisi hanno dimostrato che il sistema non possiede sufficienti capacità per far fronte a tale domanda, poiché gli elementi strutturali non garantiscono una sufficiente resistenza."*

"L'accelerazione sismica massima cui l'edificio è in grado di far fronte è praticamente nulla."

Lo studio individua una serie di azioni che potrebbero essere poste in opera (realizzazione di giunti sismici, sistemi di controvento, rinforzi delle strutture in c.a., ecc.) e valuta in via preliminare in € 603.000,00 l'importo delle opere di adeguamento sismico dell'intera struttura, alle quali poi sommare gli interventi di riqualificazione dell'edificio, sotto gli aspetti impiantistico, termico e delle finiture.

Queste considerazioni hanno condotto i tecnici che hanno redatto lo studio di fattibilità, a cui si è accennato in precedenza, a valutare la demolizione della scuola esistente ed a prevedere il suo rifacimento, mantenendo e adeguando il solo corpo della palestra, per un importo di soli lavori poco superiore a 3.500.000 € (al netto quindi di spese tecniche, IVA su spese tecniche e lavori, contributo CNPAIA, spese per gara d'appalto, allacciamenti ed eventuali imprevisi).

Il progetto preliminare è stato predisposto a partire da queste premesse, valutando differenti ipotesi, i relativi costi ed il rapporto costo benefici di ciascuna. Le variabili possono essere così riassunte:

1. demolizione della scuola media esistente, ad eccezione della palestra, e adeguamento sismico, impiantistico e miglioramento delle finiture della stessa;
2. demolizione della scuola media esistente, ad eccezione della palestra, e intervento "di minima" sulla stessa, che preveda il semplice rinnovamento delle principali finiture, in attesa di poter utilizzare il vicino palazzetto sportivo;
3. infine, completa demolizione e ricostruzione della scuola esistente, palestra compresa.

Utilizzando i parametri sintetici per il costo unitario individuati dallo studio di fattibilità (in modo da poter fare una comparazione tra le soluzioni individuate) e le dimensioni della scuola del progetto preliminare, l'importo dei lavori delle diverse soluzioni ammonterebbe a:

Relazione tecnico-illustrativa

- soluzione 1 € 3.157.000 circa
(€ 2.947.000 circa per la nuova scuola ed € 210.000 per l'adeguamento della palestra);
- soluzione 2 € 2.972.000 circa
(€ 2.947.000 circa per la nuova scuola ed € 25.000 circa per l'intervento di minima sulla palestra)
- Soluzione 3 € 3.290.000 circa.

Gli importi sopra riportati vengono meglio esplicitati nella successiva tabella riassuntiva.

IPOTESI 1 - demolizione della scuola media esistente, eccetto palestra; costruzione nuova scuola e adeguamento sismico sulla palestra esistente				
descrizione	u.m.	dimensioni	i.u.	costo
superficie nuova scuola, eccetto palestra	mq	2697	975	€ 2.629.575,00
portico	mq	155	300	€ 46.479,00
aree esterne di pertinenza	mq	5885	12	€ 70.620,00
superficie parcheggio	mq	2287	25	€ 57.175,00
demolizione scuola esistente, eccetto palestra	mc	11057	13	€ 143.741,00
adeguamento sismico palestra esistente	mc	2060	75	€ 154.500,00
	mc	421	130	€ 54.730,00
totale				€ 3.156.820,00

IPOTESI 2 - demolizione della scuola media esistente, eccetto palestra; costruzione nuova scuola e intervento di minima sulla palestra esistente				
descrizione	u.m.	dimensioni	i.u.	Costo
superficie nuova scuola, eccetto palestra	mq	2697	975	€ 2.629.575,00
portico	mq	155	300	€ 46.479,00
aree esterne di pertinenza	mq	5885	12	€ 70.620,00
superficie parcheggio	mq	2287	25	€ 57.175,00
demolizione scuola esistente, eccetto palestra	mc	11057	13	€ 143.741,00
intervento di minima su palestra esistente	corpo	1	30000	€ 25.000,00
totale				€ 2.972.590,00

IPOTESI 3 - demolizione della scuola media esistente e ricostruzione della stessa, palestra compresa				
descrizione	u.m.	dimensioni	i.u.	Costo
superficie nuova scuola, eccetto palestra	mq	2697	975	€ 2.629.575,00
palestra	mq	389	800	€ 310.824,00
portico	mq	155	300	€ 46.479,00
aree esterne di pertinenza	mq	5885	12	€ 70.620,00
superficie parcheggio	mq	2287	25	€ 57.175,00
demolizione scuola esistente	mc	13538	13	€ 175.994,00
totale				€ 3.290.667,00

La soluzione 2 è, evidentemente, la più economica, ma non prevede l'adeguamento sismico della palestra, con i conseguenti rischi. D'altra parte, la condizione di stallo in cui si trova il palazzetto dello sport non fornisce alcuna indicazione (e men che meno garanzia) sui possibili tempi di completamento dello stesso. Tale intervento, quindi, a fronte di una spesa di 25.000 € necessari per un intervento che renda minimamente vivibile la palestra, non ne correggerebbe i limiti strutturali, esponendo i ragazzi ai rischi di un potenziale sisma. Più che una alternativa, quindi, essa costituisce una fase intermedia fra le soluzioni 1 e 3.

La posizione della palestra, qualora venisse intesa come una soluzione da adottare, inficerebbe in parte la realizzazione del parcheggio previsto dal progetto, a meno di sacrificare lo spazio verde antistante la nuova scuola, come peraltro nell'ipotesi 1. Questa comunque garantirebbe sia la realizzazione della nuova scuola, sia la messa in sicurezza della palestra esistente. Comporterebbe però una sicura diseconomia di gestione, costi e personale, data la distanza tra il nuovo edificio e quello recuperato, costringendo i ragazzi ai necessari spostamenti per seguire le lezioni di educazione fisica. Tale condizione assume maggior peso, inoltre, se consideriamo che i mesi di frequenza scolastica sono in buona parte invernali o, nei primi mesi primaverili, generalmente piovosi.

D'altro canto la differenza di costo tra le ipotesi 1 e 3 è di circa 133.000 €, pari al 4% circa dell'investimento totale e consente di realizzare un edificio interamente nuovo, con la palestra funzionalmente collegata alla scuola (pur garantendo la possibilità di utilizzarla in orari diversi per funzioni civiche), un nuovo parcheggio di dimensioni generose e degli spazi verdi in grado di connettere in modo organico tutte le funzioni del campus.

In merito alla dimensione della scuola, va rilevato che lo studio di fattibilità ipotizzava una soluzione aderente allo stato attuale, con tre sezioni complete più una classe, con un numero complessivo di 10 classi.

L'andamento demografico rilevato dall'Amministrazione e dalla dirigente scolastica hanno prudenzialmente orientato il progetto ad una soluzione in parte diversa, che prevede 4 sezioni complete, per un numero complessivo di 12 classi.

Oltre a ciò è stata anche aumentata la capienza dell'auditorium, fino a 300 persone. Tale dimensione è stata richiesta dall'Amministrazione, in relazione alle esigenze della comunità, posto che il comune risulta attualmente dotato di una sala di dimensioni ridotte, mentre in futuro, il palazzetto consentirà capienze più consistenti. Anche se con buona probabilità gli usi civici avranno orari differenziati rispetto a quelli della scuola, necessariamente l'aula deve avere la possibilità di accesso autonomo e di servizi posizionati in modo da non interferire con la vita scolastica.

Un altro argomento verificato nonostante le opere da realizzare non siano comprese nel progetto preliminare, riguarda le criticità in rapporto con la viabilità esistente.

Come già evidenziato in precedenza, infatti, vi sono due interferenze, una delle quali richiede molta attenzione.

L'incrocio a sud est dell'ambito di intervento è ritenuto un elemento di rischio, in quanto si trova molto vicino all'ingresso dell'esistente parcheggio, registra un intenso traffico e, soprattutto lungo

via Piave, anche elevata velocità dei veicoli che la percorrono. Tali problematiche, per altro, sono riscontrabili anche indipendentemente al progetto della scuola, e riguardano in generale la viabilità comunale e provinciale (Via Piave è di competenza provinciale ed è altresì denominata S.P. n. 59). Saranno pertanto oggetto di progettazione separata, anche in concerto con i competenti uffici della Provincia. In via preliminare si sono valutate due possibilità.

La prima ipotesi considera l'interdizione agli autoveicoli dell'accesso a Via Ponteselli, che potrebbe essere declassata a viabilità ciclopedonale o essere utilizzata solo per l'accesso dei mezzi di soccorso. In questo modo l'incrocio a croce diverrebbe un incrocio a T, con una percorrenza molto più semplice, soprattutto se accompagnata da un controllo della velocità dei mezzi, ed i costi di intervento sarebbero minimi. D'altro canto via Ponteselli perderebbe la propria funzione, ed i benefici che porta alla viabilità comunale, funzionando da collegamento tra via Termine e via Piave.

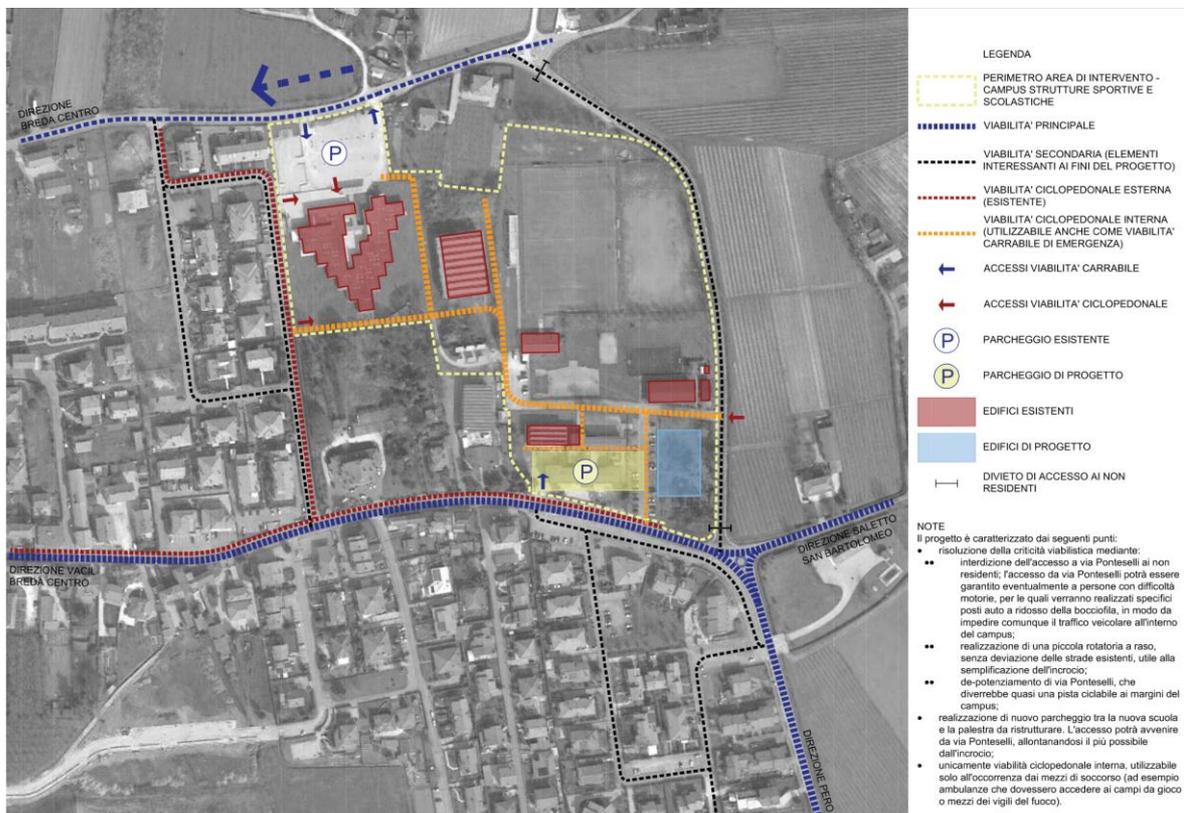


Figura 2: prima ipotesi viabilistica per risolvere le interferenze esistenti

Una seconda possibilità è di sostituire l'attuale incrocio con una rotatoria. Questa alternativa potrebbe risolvere sia i problemi di interferenza, sia i problemi di velocità ed appare quindi come la soluzione più appropriata. I contro riguardano i maggiori oneri e la necessità di interessare la proprietà privata posta a nord est dell'incrocio, per ricavare lo spazio necessario allo sviluppo dell'anello asfaltato e delle opere di mitigazione idraulica.

Nelle more della realizzazione di questo intervento, il progetto prevede comunque di spostare l'accesso alla scuola dalla sede attuale, in modo da traslarlo il più possibile dalla fonte di pericolo. La posizione viene infatti accostata al confine ovest dell'area, con un sensibile aumento di visibilità. Il secondo elemento interferente rilevato è l'ingresso alla lottizzazione a sud di via Piave, che si trova di fronte all'ingresso di servizio della scuola e verrebbe a trovarsi nei pressi del nuovo accesso all'area, determinando degli ostacoli alla viabilità.

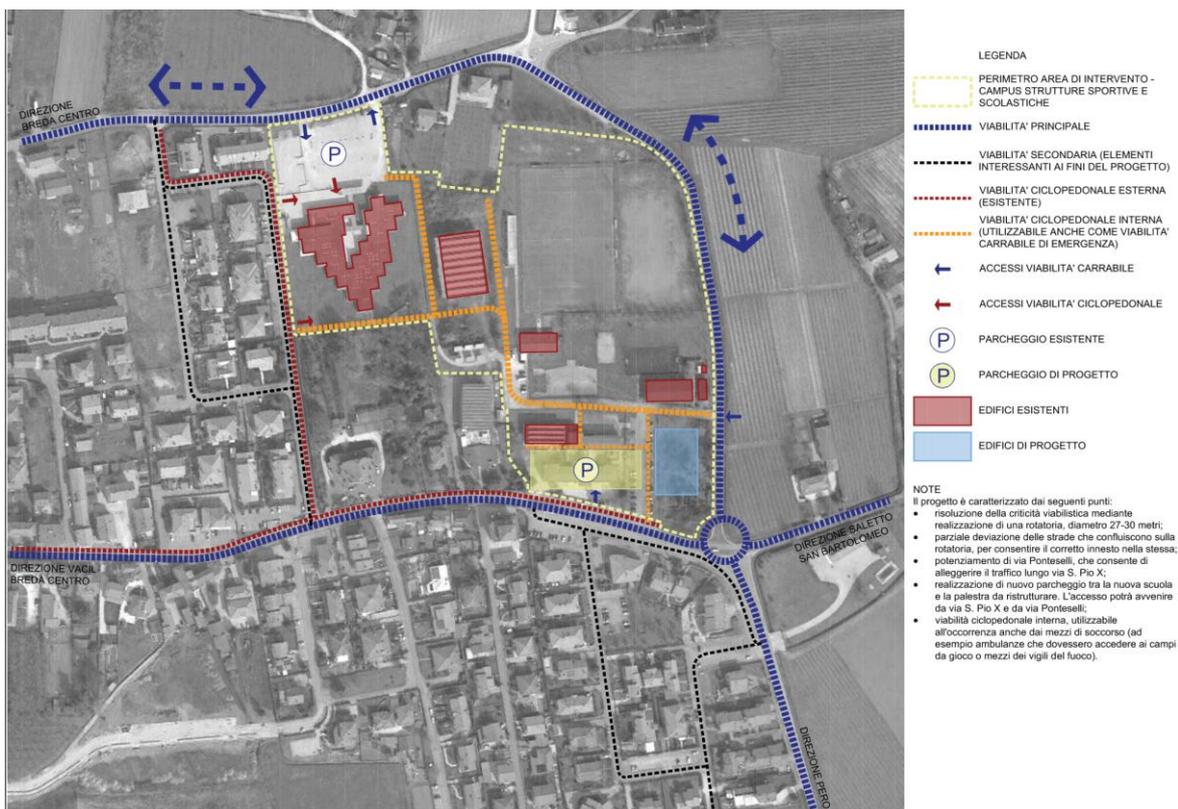


Figura 3: seconda ipotesi di soluzione delle interferenze viabilistiche, con la realizzazione di una rotondina

Il progetto prevede una soluzione che consente di sfalsare gli accessi, di mantenere ed incrementare il parcheggio esistente e di migliorare la connessione tra parcheggio e viabilità comunale. Il tutto senza interessare aree private e limitandosi ad integrare i marciapiedi esistenti per individuare e collegare in modo funzionale le diverse parti.

Il progetto preliminare ha infine affrontato l'analisi della viabilità pedonale e ciclopedonale esistenti, in relazione alle problematiche generali ed al nuovo intervento.

L'obiettivo è di ottenere un campus sportivo e scolastico, ove la viabilità carrabile rimane ai margini (ad eccezione dei mezzi di soccorso) e la mobilità interna avviene a piedi o con bicicletta. Oltre ai benefici ambientali, questa soluzione consente anche di aumentare la sicurezza degli utenti dell'ambito, eliminando le commistioni tra viabilità carrabile e ciclopedonale.

Il verde consente di connettere tutte le funzioni presenti nell'area ed il disegno dei filari alberati si pone in relazione con le siepi che caratterizzano il paesaggio rurale circostante.

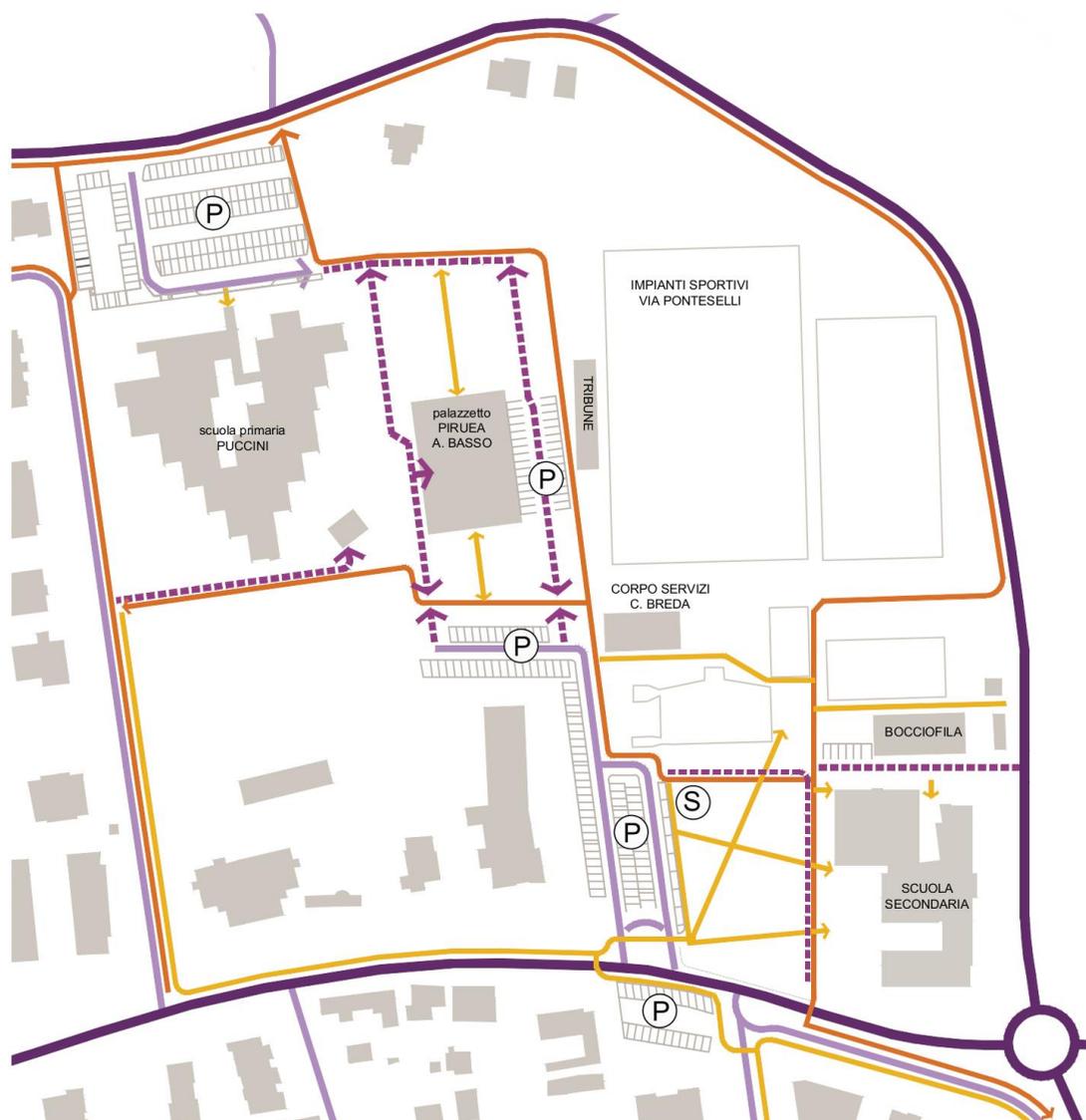


Figura 4: schema viabilità di progetto

LEGENDA

-  VIABILITA' CARRAIA PRINCIPALE
-  VIABILITA' CARRAIA SECONDARIA
-  VIABILITA' CARRAIA DI SERVIZIO E D'EMERGENZA
-  PERCORSI CICLO - PEDONALI
-  PERCORSI PEDONALI
-  PARCHEGGI
-  SOSTA CARICO E SCARICO ALUNNI

4. Indagini sull'ambito di progetto

Fanno parte degli elaborati di progetto anche lo studio di prefattibilità ambientale, la relazione idraulica e le prime indicazioni e misure per la stesura del piano di sicurezza. In questo paragrafo vengono riportati sinteticamente gli elementi salienti degli studi condotti, al fine di fornire una illustrazione completa dei temi trattati, mentre si rimanda alle rispettive relazioni per una lettura più esaustiva.

Inquadramento geomorfologico, geologico, litologico e geotecnico

Per l'inquadramento geomorfologico, idrogeologico e stratigrafico dell'area si riprendono le considerazioni riportate nella Relazione Tecnica della "Valutazione di vulnerabilità sismica della Scuola Secondaria di Primo Grado "Galileo Galilei"" redatta dall'Ing. Michele Titton.

Il complesso scolastico si trova nella parte centrale della pianura trevigiana, immediatamente a est del nucleo di Breda di Piave.

L'ambiente morfologico è tipico dell'Alta Pianura Veneta; l'intera zona può essere descritta come un vasto piano uniforme, inclinato verso sud-est concordemente all'asserto topografico generale e in linea con le direttrici regionali.

In tutte le direzioni e per un ampio tratto non esiste discontinuità morfologica di sorta con il resto della pianura veneta; l'intera zona può essere geometricamente assimilabile ad un vasto piano inclinato verso sud con pendenza inferiore al 2%.

Dal punto di vista geografico, la zona si trova all'interno della fascia delle risorgive che divide la bassa e l'alta pianura veneta. Il suolo è costituito da depositi alluvionali Pleistocenici ed Olocenici in facies prevalentemente fine (limi e argille) in copertura ad un indifferenziato materasso sabbio ghiaioso che diventa prevalente con la profondità. In profondità la stratigrafia è molto regolare ed i livelli ben raccordabili con limiti orizzontali in accordo con il meccanismo sedimentologico dell'area.

Il profilo stratigrafico del sito in esame può essere così riassunto partendo dall'alto:

- dal p.c. e fino a 0,5 m di profondità: terreno vegetale della coltre superficiale;
- da 0,5 a 2,0 m di profondità: prevalenti sabbie e limi sabbiosi con lenti ghiaiosi;
- oltre i 2,0 m di profondità: sabbie e ghiaie che aumentano con la profondità.

Inquadramento idrologico e Rischio idraulico

Dal punto di vista idrogeologico, lo studio citato in precedenza evidenzia che nel sottosuolo esiste un complesso sistema multi falde formato da un primo acquifero superiore freatico a cui fa seguito, in profondità, un acquifero inferiore con falde confinate quasi sempre artesiane. Dai dati raccolti è emersa una profondità media della falda freatica collocata a 2,5 m dal piano campagna con escursioni di ampiezza +/- 0,5 m. Risulta, quindi, che il livello di falda può innalzarsi e saturare livelli di profondità di 2,0 m in occasione di prolungate ed intense precipitazioni.

In prossimità dell'ambito di intervento non si rileva la presenza di corsi d'acqua superficiali. Si evidenzia che l'area di interesse ricade nel Bacino Scolante della Laguna di Venezia, pertanto ai sensi dell'art.24, comma 3 del PTA "Per la Laguna di Venezia ed il suo bacino scolante si

applicano i limiti del D.M. 30 luglio 1999: "Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 5 del decreto interministeriale 23 aprile 1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia" e successive modificazioni ed integrazioni.

Il comune è compreso inoltre nelle aree di primaria tutela quantitativa degli acquiferi, pertanto nel territorio comunale valgono le azioni per la tutela quantitativa delle acque sotterranee di cui all'art. 40 della NTA del P.T.A..

Dalla consultazione della Carta della Pericolosità Idraulica del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico Scolante nella Laguna di Venezia emerge che l'ambito di intervento non è classificato tra le aree di pericolosità idraulica.

Vegetazione, flora, fauna e biodiversità

L'ambito di intervento si inserisce in una matrice consolidata che ha risentito delle modifiche introdotte dall'uomo conseguenti all'edificazione delle volumetrie oggi esistenti (scuola secondaria, scuola primaria, impianti sportivi comunali, lottizzazione a sud di Via Piave) e del connettivo viario. Ad est del parcheggio esistente a servizio della scuola si osservano i resti di un fabbricato abbandonato ed in parte crollato. Qui la componente arborea è per lo più di recente insediamento (circa 15 anni) in quanto si è potuta sviluppare a seguito dell'abbandono dell'edificio. La componente arbustiva ed erbacea è caratterizzata dalla presenza di specie sinantropiche e nel complesso la cenosi vegetale non presenta particolare pregio naturalistico.

Nell'intorno dell'ambito di intervento si osserva la presenza di "Verde ornamentale o privato". Si tratta della vegetazione presente nei giardini, corti ed aree verdi private associate alle zone residenziali.

In prossimità dell'ambito di intervento non vi sono Siti Rete Natura 2000; il sito più prossimo è il SIC IT3240033 "Fiumi Meolo e Vallio", ubicato a sud-est del complesso scolastico, a circa 1.700 m dall'intervento.

Paesaggio, patrimonio storico e culturale

L'area oggetto di intervento è localizzata all'interno del tessuto urbanizzato dell'abitato di Breda di Piave e non presenta al suo interno elementi storico-architettonici di interesse.

Si riporta di seguito una documentazione fotografica dell'area di intervento, utile al fine di inquadrare gli ambiti sotto il profilo paesaggistico.

I percorsi ciclopedonali consentono inoltre di collegare l'intero ambito, sia con andamento nord sud, sia con andamento est ovest: sarà così possibile non solo connettere le varie funzioni che caratterizzano il campus, ma anche il campus stesso con la viabilità ciclopedonale adiacente, favorendo in questo modo la mobilità dei ragazzi.

In considerazione degli utilizzi cui è destinato lo spazio ed alle necessarie caratteristiche di durata nel tempo e di bassi costi di manutenzione che si dovranno garantire, la pavimentazione dovrà rispondere a caratteristiche di resistenza ai carichi anche veicolari, pulizia e manutenibilità. Si prevede quindi di utilizzare una pavimentazione architettonica eseguita mediante l'impiego di calcestruzzo con resistenza e classe di esposizione ambientale adeguate, gettato in opera con inerte a vista, previa realizzazione di adeguato sottofondo.

Gli spazi verdi circostanti saranno seminati a prato erboso, mentre per i filari alberati si utilizzeranno essenze autoctone.



Figura 6: planimetria di progetto e pianta delle coperture

La funzionalità dell'edificio

L'impianto distributivo generale della nuova scuola conferma, con alcuni aggiustamenti, l'articolazione identificata dallo studio di fattibilità, che prevedeva un impianto a due piani fuori terra ed una edificazione compatta ma tagliata in profondità da due corti aperte, la prima rivolta a nord, la seconda ad ovest.

Quest'ultima costituisce l'ingresso del complesso scolastico e vi si affacciano, sul fronte nord, l'atrio / agorà e la mensa scolastica, mentre sul lato sud l'area amministrativa.

L'amministrazione è stata ubicata in modo da garantirne l'utilizzo indipendentemente dagli orari di apertura della scuola e prevede l'insediamento di uffici, segreteria e presidenza. Sarà inoltre completata da servizi igienici propri, archivio corrente ed archivio morto, sala insegnanti e saletta per il ricevimento dei genitori.

L'agorà si trova in posizione baricentrica, rispetto all'impianto generale e costituisce sia l'ingresso della scuola, sia il punto di connessione tra le diverse funzioni che compongono l'offerta scolastica e parascolastica. Infatti vi si affacciano la mensa scolastica, l'auditorium, il corridoio di distribuzione agli spazi formativi del piano terra ed i collegamenti verticali con il piano superiore. Per la propria dimensione potrà inoltre essere utilizzata per piccoli eventi, esposizioni di lavori degli studenti o riunioni informali.

La mensa è dimensionata per 150 studenti e può accogliere l'intera popolazione scolastica suddivisa in due turni. Dialogando con l'amministrazione e con la direzione scolastica si è comunque appreso che attualmente gli studenti che si fermano a pranzo sono inferiori a 100, per cui gli spazi previsti appaiono adeguati all'utilizzo corrente. Non è prevista una cucina, ma solo lo sporzionamento e la distribuzione senza manipolazioni di alimenti forniti da catering esterno. Per il personale addetto sono previsti spogliatoio e bagno (dotato di antibagno) dedicati.



Figura 7: prospettiva della mensa

L'auditorium, su richiesta dell'amministrazione, è stato dimensionato per contenere 300 posti a sedere. Tale istanza è dovuta al fatto che l'aula potrà essere utilizzata, oltre che dalla scuola, anche per usi civici diversi. Grazie alla sua collocazione ed ai collegamenti interni ed esterni, è infatti utilizzabile anche senza interferire in alcun modo con l'attività scolastica. È infine servito da un blocco di servizi igienici, che ne confermano la possibilità di utilizzo autonomo.

Sarà dotato di un piccolo palco e la pavimentazione della prima metà dell'aula avrà una lieve pendenza, in modo da migliorare la visibilità degli auditori e delle eventuali proiezioni. La seconda

metà è invece sagomata con dei gradoni, sempre allo stesso fine. Sul corridoio che connette le due porzioni e che porta anche all'uscita di sicurezza laterale, potrà anche essere installata una tenda pesante. Ciò consente all'occorrenza di frazionare le due porzioni, in modo da ottenere uno spazio più raccolto, qualora siano previste meno di 100 persone, ma anche di parzializzare l'utilizzo degli impianti, con conseguente risparmio energetico.



Figura 8: prospettiva dell'auditorium

Allo stesso modo la palestra, collocata nell'angolo nord ovest del complesso, può avere accesso sia dalla scuola, mediante un percorso porticato protetto, sia dall'esterno, nel caso sia necessario per incontri della comunità. In questi casi è comunque possibile la facile chiusura del collegamento con la scuola, in modo da evitare qualsiasi interferenza.

Sarà dotata di infermeria, spogliatoi e servizi igienici divisi per sesso e prevede analoghi spazi anche per il professore o l'allenatore, a seconda dei casi. L'aula sportiva è dimensionata per accogliere un campo da pallavolo regolamentare, completo di spazi di sicurezza perimetrali.

Le aule scolastiche propriamente dette sono distribuite da un connettivo ampio, che prende luce dalle corti interne. In questo modo le classi sono illuminate direttamente dall'esterno ed in particolare con i due affacci più favorevoli, ovvero verso i fronti est e sud.

Le aule si suddividono in tre tipologie, ovvero aule cosiddette normali, aule speciali (od atelier) ed aule minori utilizzabili per lezioni di sostegno o per lo studio individuale o di gruppo.

Seguendo le linee guida del MIUR le aule normali, dimensionate per accogliere agevolmente 25 studenti ciascuna, sono raccolte a tre a tre, ovvero in sezioni. Ciascuna sezione prevede sia la possibilità di suddividere in due parti una delle aule, sia di unire due aule contigue, attraverso l'utilizzo di pareti mobili. In questo modo si garantisce una estrema flessibilità all'offerta formativa: suddividendo in due parti una aula è possibile ricavare degli spazi da dedicare allo studio di gruppo od allo studio individuale, mentre unendo due aule è possibile tenere delle lezioni alle quali partecipa l'intera sezione, con la semplice apertura/chiusura di una parete mobile e lo spostamento di banchi e sedie.

Delle aule minori possono infine essere utilizzate sia come aule di sostegno, sia per lo studio individuale o di gruppo.

Alle aule ordinarie si affiancano quelle speciali, per l'insegnamento musicale, scientifico, informatico, tecnico ed artistico, collocate tutte al piano primo. Gli spazi formativi sono infine completati dalla biblioteca e dai cosiddetti spazi per l'apprendimento informale, che sono stati ottenuti dilatando adeguatamente le aree di connessione e che attraverso l'opportuno utilizzo di sedute ed arredi consentiranno agli studenti di godere anche di questa tipologia di spazi di studio, ritenuti molto utili dalle citate linee guida.

Particolare attenzione è stata posta all'illuminazione naturale, nella convinzione che un suo corretto utilizzo consenta non solo un ambiente confortevole per studenti e professori, ma anche un buon risparmio energetico, riducendo sia l'utilizzo delle lampade, sia dei sistemi di riscaldamento e climatizzazione.

Le aule e gli atelier sono stati quindi disposti lungo i fronti est e sud, che garantiscono l'orientamento migliore, mentre le finestre sono state protette dall'irraggiamento diretto sia mediante gli aggetti della copertura, sia mediante frangisole metallici, in grado di bloccare l'irraggiamento diretto ma di consentire quello indiretto e diffuso, garantendo al contempo la visione del paesaggio circostante dagli ambienti interni. L'utilizzo di sistemi fissi consente infine di ridurre sia le spese di gestione, sia quelle di manutenzione.



Figura 9: l'edificio scolastico, visto da sud ovest

Architettura e principi costruttivi

L'edificio è stato disegnato con l'intento di garantire la maggiore flessibilità possibile non solo per l'utilizzo interno, ma anche del sistema costruttivo.

L'impianto consente infatti sia di essere realizzato con un telaio in c.a. o mediante pilastri e solette in c.a., sia con sistema costruttivo in legno, a telaio od in x-lam.

Allo stesso modo le coperture a falda possono essere realizzate sia con struttura in c.a. o latero - cemento, sia con struttura in legno. Si sono preferite le coperture a falda rispetto a quelle piane in quanto da una parte garantiscono una migliore protezione dal dilavamento delle pareti perimetrali, con conseguenti minori costi di manutenzione e di gestione, e dall'altro si inseriscono in modo più coerente nel paesaggio agrario limitrofo, pur senza cercare di mimare i tetti che caratterizzano le costruzioni agricole tradizionali.

Per le manutenzioni si dovranno in ogni caso adottare i presidi previsti dalla normativa in materia di prevenzione dai rischi per i lavori in quota.

A secondo della tecnologia costruttiva adottata, si utilizzeranno i materiali più coerenti. Se si userà il telaio in calcestruzzo armato, le murature perimetrali ed interne saranno con ogni probabilità in laterizio, mentre se la struttura sarà in legno, sarà maggiormente impiegato il cartongesso e saranno necessari sistemi per garantire la tenuta all'aria dell'involucro.

In entrambi i casi, la coibentazione verrà ottenuta mediante cappotto esterno. Con le successive fasi di progettazione sarà quindi possibile valutare quale soluzione adottare, sentite anche le esigenze dell'Amministrazione.



Figura 10: prospettiva dell'ingresso alla scuola (sulla sinistra) ed all'area amministrativa (sulla destra)

6. Superamento delle barriere architettoniche

Il progetto risponde alla caratteristica di accessibilità, ai sensi della vigente normativa in materia di superamento delle barriere architettoniche, sia per gli spazi interni, sia per gli spazi esterni. In particolare, oltre alle norme nazionali, la scuola è conforme a quanto previsto dalla L.R. 16 del 12.07.2007 – *Disposizioni generali in materia di eliminazione delle barriere architettoniche* e dalla D:G:R. 2422 dell'8 agosto 2008, allegato A – *disposizioni applicative alla L.R. 12.07.2007 n. 16*.

Percorsi esterni

I percorsi esterni saranno piani o con pendenze inferiori al 5%, privi di dislivelli che possano ostacolare il transito di una persona su sedia a ruote e pavimentati in modo da consentire un percorso agevolmente fruibile anche da parte di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. I percorsi saranno pavimentati con materiale antisdrucciolo.

Il parcheggio esterno è dotato di un adeguato numero di stalli dimensionati per persone su sedia a ruote. In particolare, data la relativa distanza tra il parcheggio principale e la scuola, vengono anche realizzati dei parcheggi per diversamente abili in prossimità dell'accesso da nord alla scuola, da via Ponteselli. In questo modo è possibile ridurre drasticamente il percorso dei diversamente abili alle varie funzioni previste dal progetto (scuola, palestra, auditorium, area amministrativa).

Percorsi e caratteristiche interne

Le porte di accesso alla unità immobiliare sono di dimensioni nette superiori a 120 cm e le porte di accesso alle singole unità ambientali sono di dimensione nette pari o superiori a 80 cm. In particolare le porte di ingresso, di accesso alle aule e le uscite di sicurezza hanno dimensione netta pari o superiore a cm 120. Gli spazi antistanti e retrostanti le porte sono dimensionati nel rispetto dei minimi previsti dalla normativa.

I pavimenti saranno complanari; eventuali contenute differenze non supereranno cm 1.5.

Gli infissi esterni saranno realizzati secondo le prescrizioni degli articoli 4.1.3 e 8.1.3 del D.M. 236/1989 e ss.mm.ii.

Le apparecchiature elettriche ed ogni altro pulsante a comando, telefoni, citofoni, ecc., saranno installati nel rispetto degli art. 4.1.5 e 8.1.5 del D.M. 236/1989 e ss.mm.ii. .

Gli spogliatoi degli atleti e dell'arbitro, per quanto riguarda la palestra, sono dotati di doccia, spazi per la vestizione ed il cambio d'abito e servizi igienici dimensionati ed attrezzati per essere utilizzati da persone con difficoltà di deambulazione.

I servizi igienici per gli studenti sono divisi da quelli per il personale scolastico, che a sua volta viene suddiviso tra personale ATA da una parte e professori e amministrativi dall'altra. Ogni blocco di servizi igienici è dimensionato ed attrezzato per essere utilizzato da persone con difficoltà di deambulazione. Tali servizi sono dotati di tazza sospesa e lavabo a mensola, maniglioni per favorire la movimentazione degli utenti e specchio inclinabile, miscelatore con acqua calda e fredda e doccia per l'igiene intima.

I corridoi di collegamento hanno larghezza minima ampiamente superiore a cm 150, consentendo quindi in qualsiasi luogo l'inversione di marcia delle persone su sedia a ruote.

Il collegamento verticale tra piano terra e piano primo viene garantito attraverso un ascensore, utilizzabile da persone su sedie a ruote e dotato di spazi antistanti le porte superiori a cm 150.

7. Suddivisione in stralci funzionali

L'opera prevede la possibilità di realizzazione per stralci funzionali, mantenendo pienamente in esercizio l'attuale plesso scolastico.

Il primo consentirà, prima della demolizione degli immobili esistenti (ad eccezione della palestra), la realizzazione di quota parte delle opere esterne, quali verde di pertinenza, verde pubblico e parcheggi, la costruzione della nuova scuola (ad eccezione di palestra, auditorium ed archivio morto) ed una sistemazione di minima della palestra esistente comprendente l'impianto di riscaldamento, l'impianto elettrico e le opere murarie di sistemazione dei prospetti est e sud.

Il completamento delle opere potrà essere realizzato in una o più fasi funzionali, successive alla prima, secondo le disponibilità finanziarie dell'Amministrazione, gli approfondimenti conseguenti alle successive fasi di progettazione e l'utilizzo di eventuali economie/migliorie della gara d'appalto.

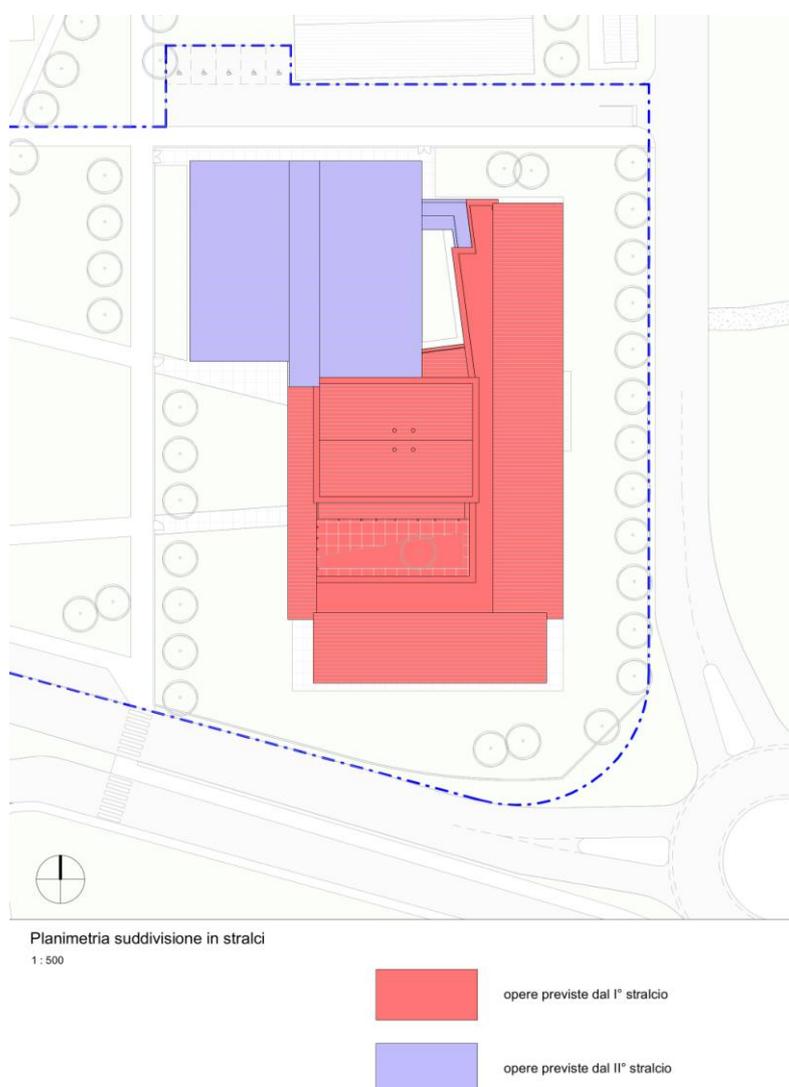


Figura 11: suddivisione in stralci

8. Dati quantitativi

Il dimensionamento delle singole aree e l'articolazione delle diverse funzioni è stato effettuato sulla scorta dell'incarico sottoscritto, delle indicazioni ricevute dalla Amministrazione durante gli incontri intercorsi e dalla normativa vigente, citata nel paragrafo 1.

I vari spazi possono essere così riassunti:

numero massimo di alunni	classi 12 x 25 studenti/classe	studenti 300
sup. minima dell'area	27 mq/studente	mq 8.100
sup. effettiva dell'area		mq 11.000

1 attività didattiche

Descrizione	sup. da normativa	sup. effettiva
Attività normali (1,80 mq/studente)	mq 540,00	mq 575,28
Attività speciali - atelier (0,80 mq/studente)	mq 240,00	mq 257,00
Attività musicali (0,18 mq/studente)	mq 54,00	mq 54,64
Indice di sup. totale	minimo mq 834,00	massimo mq 957,00 effettivo mq 887,48

2. attività collettive

Descrizione	sup. da normativa	sup. effettiva
Integrative e parascolastiche (compresa quota parte del connettivo, utilizzato per l'apprendimento informale)	mq 180,00	mq 672,31
Biblioteca studenti	mq 81,00	mq 74,30
Mensa e servizi	mq 150,00	mq 148,84

3. attività complementari

Descrizione	sup. da normativa	sup. effettiva
Atrio - agorà	mq 60,00	mq 103,77
Uffici	mq 180,00	mq 210,98
Indice di sup. globale	minimo mq 2.079,00	massimo mq 2.250,00 effettivo mq 2.097,68
Connettivo e servizi igienici (detratto della quota parte per apprendimento informale)	minimo mq 594,00	massimo mq 642,00 effettivo mq 411,58
n. servizi igienici	minimo n. 12	effettivo n. 16

4. spazi per educazione fisica	sup. netta minima mq 330	sup. effettiva mq 452,30
---------------------------------------	--------------------------	--------------------------

9. Criteri di progettazione delle strutture

Descrizione generale della struttura

La maglia distributiva ipotizzata consente sia soluzioni strutturali in calcestruzzo, sia in legno.

Le soluzioni in c.a. potrà essere realizzata con struttura intelaiata, solai in soletta piena in c.a. di opportuno spessore variabile fra 25 e 30 cm, mentre il solaio a copertura dell'auditorium e della palestra potranno essere realizzati in legno lamellare. Saranno presenti opportuni setti in c.a. per poter contrastare gli effetti torcenti derivanti dalla non regolarità sia in pianta che in altezza dell'edificio. Per il medesimo motivo, saranno previsti giunti sismici in modo da regolarizzare il più possibile i profili della struttura. La struttura si sviluppa per due piani fuori terra più la copertura, con solai a quote differenti a seconda delle zone.

Le fondazioni potranno essere realizzate con da travi rovesce in c.a. Si è in presenza di terreni mediamente compatti, dove sono presenti sabbie e limi sabbiosi variabili fra 0.5 e 2.00 ml mentre oltre i 2.00 ml troviamo sabbie e ghiaie che aumentano con la profondità.

Le strutture in elevazione sono costituite da:

pilastrini di opportune dimensioni di larghezza variabile fra 25 e 35 cm;

solai in soletta in c.a. spessore 20-25-30 cm; non si esclude la possibilità di utilizzare anche solai tipo bausta o predalles;

travi in legno e tavolato con doppio assito zona auditorium e palestra;

struttura metallica a sostegno del porticato esterno.

Il progetto si presta anche per essere realizzato in legno, sia con struttura intelaiata, sia (preferibilmente) con struttura in x-lam.

In questo caso la struttura portante verticale sarà costituita dai muri perimetrali realizzati con pareti in legno lamellare e opportunamente controventati da muri di spina nello stesso materiale, necessari anche per contrastare gli effetti torcenti derivanti dalla non regolarità sia in pianta che in altezza dell'edificio, come detto in precedenza. Saranno quindi previsti anche in questo caso opportuni giunti sismici.

I solai di piano e di copertura potranno essere realizzati o con pannelli x-lam portanti, o con struttura a travi portanti e tavolato, singolo o doppio, o eventualmente completato con massetto collaborante.

L'auditorium e la palestra avranno ancora copertura con travi lamellari e soprastante doppio assito in legno e eventuali controventi metallici.

La fondazione in questa ipotesi sarà costituita da platea in c.a. e le pareti poggianti su zoccolo in c.a. opportunamente impermeabilizzato, al fine di prevenire infiltrazioni di umidità.

Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati

Norme di riferimento cogenti

Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".

D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni e relativa Circolare 02/02/2009 n° 617

Altre norme e documenti tecnici integrativi

D.Min.LL.PP. 20 novembre 1987. "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".

D.Min.LL.PP. 14 febbraio 1992 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Circ.Min.LL.PP. 24 giugno 1993 n°37406 AA.GG./STC. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 14 febbraio 1992.

D.Min.LL.PP. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".

Circ.Min.LL.PP. 15 ottobre 1996 n°252 AA.GG./STC. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996."

Ordinanza del PCM n. 3274/2003, allegato 1 "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"

Riferimenti eurocodici: EC2; EC8

Definizione dei parametri del progetto

Indipendentemente dalla tecnica costruttiva che si intenderà adottare, l'opera in oggetto è classificabile come opera di carattere rilevante dal punto di vista sismico (Classe III) secondo le indicazioni contenute nelle NTC 2008 e relative circolari esplicative. Tale classificazione trova riscontro anche nella normativa della Regione Veneto, rientrando nell'elenco delle categorie di edifici ed opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso riportato nell'Allegato B D.G.R. 28 novembre 2003, n.3645.

La vita nominale di un'opera strutturale (V_n) è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale delle diverse tipologie di opere è riportata nella seguente tabella.

Tabella 2.4.I

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_n (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Per l'opera in oggetto, classificabile come tipo 2, si prevede una vita nominale $V_n \geq 50$ anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso distinte nel modo seguente:

Classe I	Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
Classe II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'Uso III o IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi.. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Classe IV	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A e B di cui al D.M. 5/11/2001 n. 6792 "Norme funzionali e geotecniche per la costruzione delle strade" e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A e B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e impianti di produzione di energia.

Ad ogni classe d'uso è associato un coefficiente come da tabella seguente:

Tabella 2.4.II

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE CU	0,7	1,0	1,5	2,0

L'edificio in esame è appartenente alla **Classe d'uso III** pertanto ad esso è associato un coefficiente d'uso pari a **$C_u = 1,5$** .

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione sono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_n per il coefficiente d'uso C_u :

$$V_R = V_n \cdot C_u$$

Per l'edificio in esame il periodo di riferimento è pari a **$V_R = 50$ anni**.

VITA NOMINALE DELL'OPERA

$V_n > 50$ anni

CLASSE D'USO

3

COEFFICIENTE D'USO

$C_u = 1,5$

PERIODO DI RIFERIMENTO PER AZIONE SISMICA

$V_r = V_n \times C_u = 75$

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa "ag" in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente S(T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- ag accelerazione orizzontale massima al sito;
- Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- Tc* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

La Normativa per gli effetti locali identifica cinque categorie di sottosuolo (A-E) suddivisi sulla base dei valori di velocità equivalente Vs30 di propagazione delle onde di taglio entro i primo 30 m di profondità, e due categorie aggiuntive (S1 e S2) per le quali è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione della azione sismica.

Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{v,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{v,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categorie aggiuntive di sottosuolo

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{z,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{v,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

La categoria del sottosuolo per il sito in esame, come si può verificare dalla relazione geologica geotecnica, è rappresentata da un terreno di **tipo C**.

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale mentre per configurazioni semplici può essere adottata la seguente tabella.

Tabella 3.2.IV

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Ad ogni categoria topografica è associato un coefficiente di amplificazione topografica come da tabella seguente:

Tabella 3.2.VI

CATEGORIA	T1	T2	T3	T4
COEFFICIENTE S_t	1	1,2	1,2	1,4

L'area in esame si pone in un settore pianeggiante, pertanto si configura una categoria topografica tipo T1 cui è associato un **coefficiente di amplificazione topografica pari a 1,0**.

Per sottosuolo di categoria A i coefficienti S_s e C_c valgono 1; per le altre categorie vengono calcolati in funzione di a_g , F_0 e T_{c^*} mediante le espressioni fornite nella seguente tabella.

Tabella 3.2.V

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,4 - 0,4 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_{c^*})^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,7 - 0,6 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_{c^*})^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,4 - 1,50 \cdot F_0 \cdot a_g/g \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_{c^*})^{-0,50}$

Relazione tecnico-illustrativa

E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot a_g/g \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$
---	---	------------------------------

L'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata mediante la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

Di seguito si riportano i valori dello spettro elastico in accelerazione orizzontale per il sito in esame:

Coordinate : Lat. 45723079

 Long. 12.338857

10. Criteri di progettazione degli impianti meccanici

Impianto di riscaldamento e misure di risparmio energetico

Il nuovo edificio sarà dotato di impianto a bassa temperatura con pannelli radianti a pavimento, alimentati da pompa di calore posizionata in copertura ed integrata con l'ampio campo fotovoltaico posizionato ugualmente sul tetto.

L'obiettivo prefissato è di realizzare un edificio riconosciuto in Classe A, secondo la vigente normativa in materia di risparmio energetico. Per raggiungere gli obiettivi, la struttura sarà dotata di un impianto di aria primaria e ventilazione meccanica (con predisposizione alla climatizzazione estiva) con scambiatore di calore ad alta efficienza, in grado di garantire salubrità dell'aria, comfort e corretta umidità relativa in tutti gli ambienti interni.

Le canalizzazioni di mandata e ripresa saranno collocate nel controsoffitto degli spazi di connessione e dai canali principali verranno poi distribuite con sistema a pettine le griglie in ciascun ambiente.

Il rinnovo d'aria previsto per l'impianto di ventilazione meccanica è di 2 vol/h e l'impianto sarà dotato di recuperatori di calore del tipo a flussi d'aria incrociati (CTA) ad alta efficienza.

Tutti i locali igienici saranno dotati di impianto di riscaldamento a pannelli radianti; inoltre ogni locale cieco, sarà dotato di un impianto di ricircolo aria, con immissione di aria pulita ed espulsione dell'aria usata, funzionante con una portata minima di 8 vol/h e collegato alla CTA di zona, dotata di scambiatore di calore ad alta efficienza..

Gli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'aria saranno controllati mediante sistema centralizzato di regolazione e supervisione con gestione da remoto. Gli apparecchi di gestione verranno collocati nella stanza dedicata al personale ATA.

La soluzione tecnica proposta potrà successivamente essere valutata, in sede di stesura del progetto impiantistico definitivo ed esecutivo, sotto il profilo dei costi - benefici e del bilancio energetico complessivo.

Impianto idrico sanitario

L'impianto idrico sanitario sarà alimentato con pompa di calore dedicata del tipo aria-acqua con serbatoio di accumulo. Per evitare possibili scottature, sarà installato un miscelatore termostatico tarato a 40°C.

La distribuzione sarà eseguita con tubazioni in polietilene ad alta densità per la rete interrata e in tubazione del tipo multistrato per la distribuzione sottotraccia, dal generatore di calore ai singoli servizi. Sarà inoltre realizzata una linea di ricircolo dell'acqua calda sanitaria.

Le parti a vista e quelle sottotraccia saranno adeguatamente coibentate con guaina isolante.

Le reti di scarico interne saranno realizzate in polietilene ad alta densità (HDPE) e complete degli idonei accorgimenti di realizzazione e di ventilazione per garantire un funzionamento affidabile e silenzioso. Le reti esterne saranno in PVC e dotate di idonei pozzetti di ispezione per il controllo e la pulizia periodici.

I sanitari installati all'interno dei servizi saranno del tipo a parete, per facilitare la pulizia di pavimenti e rivestimenti.

Saranno utilizzati vasi con cassette di scarico incassate e sedile in PVC, dotati di doppio pulsante per lo sciacquone e lavabi a canale e miscelatori monoforo dotati di acqua calda e fredda, per l'erogazione dell'acqua.

Nei bagni per diversamente abili saranno utilizzati:

- tazza WC del tipo sospeso con altezza del piano superiore pari a m. 0,50 dal pavimento, sedile e cassetta di scarico ad incasso, con comando pneumatico;
- lavabo ceramico ergonomico a mensola con appoggia gomiti antispruzzo, fissato su mensole fisse e dotato di tubazioni di adduzione e sifone sotto traccia e miscelatore monocomando con leva clinica;
- corrimano orizzontale e corrimano a movimento verticale a servizio della tazza WC, per favorire la movimentazione dell'utente;
- specchio di tipo inclinabile posto sul lavabo;
- doccia per l'igiene intima dotato di miscelatore ed acqua calda e fredda.

Tutti i servizi igienici saranno inoltre dotati di pulsante per la chiamata di emergenza, porte con apertura verso l'esterno e chiusura con segnalazione di presenza.

11. Prime indicazioni di progettazione antincendio

L'impianto antincendio verrà realizzato a servizio del fabbricato, in quanto soggetto a controllo di prevenzione incendi. Trarrà origine da un impianto a rete comunale, realizzato ad hoc in parallelo alla rete idrica cittadina e il progetto definitivo dovrà valutare l'eventuale necessità di vasca di accumulo. L'edificio sarà dotato di una rete ad anello, con derivazioni per idranti esterni a colonna soprassuolo e naspi interni.

Nella stesura del progetto sulla sicurezza antincendio si dovranno applicare, oltre alle norme specifiche, i criteri generali di prevenzione incendi di cui all'art. 3 del D.P.R. 577/82, nonché quelli contenuti nella Direttiva Comunitaria 89/106 CEE che ha quale obiettivo quello di fare in modo che l'opera sia concepita e gestita in modo che in caso d'incendio:

- La capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato
- La produzione e la propagazione del fuoco e del fumo all'interno delle opere siano limitate
- La propagazione del fuoco ad opere vicine sia limitata
- Gli occupanti possano lasciare l'opera od essere soccorsi altrimenti
- Sia presa in considerazione la sicurezza delle squadre di soccorso.

In particolare si è fatto riferimento alle seguenti norme.

- Specifiche norme di prevenzione incendi sulle attività individuate:
- D.M. 26/08/1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"
- Norme generali di prevenzione incendi relative a procedura, sicurezza ed altro:
- **D.P.R. N° 151 del 01/08/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-ter, del D.L. 31/05/2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30/07/2010 n.122";**
- D.M. 30/11/1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"
- D.M. 10/03/1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro."
- D.M. 04/05/1998 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei vigili del fuoco." (per quanto non abrogato dal D.P.R. 151/11)
- CIRC. DEL M.I. N. 9 del 5/5/1998 - D.P.R. 12/01/1998, n° 37 "Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi - Chiarimenti applicativi." (per quanto non abrogato dal D.P.R. 151/11)
- D.M. 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco."
- D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione."
- D.M. 10/03/2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio"

- D.M. 15/03/2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo."
- D.M. 31/03/2003 "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripesa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione."
- LEGGE N° 46 del 5/3/1990 "Norme per la sicurezza degli impianti (per quanto non abrogato)."
- D.Lgs. N° 37 del 22/01/2008 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.Lgs. N° 81 del 09/04/08 "Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.Lvo 493 DEL 14/8/1996 "Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di scelte sul luogo di lavoro";
- Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici.

L'attività è compresa tra quelle individuate nell'Allegato I del D.P.R. N° 151 del 01/08/2011 e, per quanto esposto nella presente relazione, si può più precisamente individuare la seguente attività: n°67/C Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti.

Tale attività, ospitando nel suo complesso un numero di persone compreso nell'intervallo tra 300 e 500 persone (limite massimo di capienza), **può essere classificata come attività n° 67/C.**

Per rispettare tale limite non vi potrà essere contemporaneità tra le attività scolastiche ordinarie ed incontri nell'auditorium, con presenza di persone esterne alla popolazione scolastica, superiore a 150 persone, in modo da rispettare il limite massimo di compresenze di 500 persone.

Le scuole vengono inoltre suddivise, in relazione alle presenze effettive contemporaneamente in essere prevedibili di alunni e di personale docente e non docente, in "tipi", da 0 a 5. La struttura scolastica in esame, considerando l'affollamento descritto, risulta classificabile come scuola di tipo 2.

Le strutture portanti dovranno avere resistenza al fuoco pari almeno a R60, mentre le strutture separanti almeno R/EI 60, in quanto l'altezza antincendio appare inferiore a 24 metri. Le strutture di separazione degli spazi per depositi saranno realizzate con strutture resistenti al fuoco R/EI 60 e comunque verrà in ogni caso valutata la resistenza al fuoco in base alla tipologia e quantità di materiale stoccato all'interno di tali locali.

L'accesso agli spazi deposito avverrà tramite porte almeno R/EI 60 con congegno di autochiusura. Ogni locale deposito sarà provvisto di opportuna griglia di aerazione con superficie netta non inferiore ad 1/40 della superficie in pianta del locale. Il carico di incendio di ogni singolo locale non deve superare i 30 kg/m²; qualora venga superato il suddetto valore, nel locale dovrà essere installato un impianto di spegnimento a funzionamento automatico. I locali con carico di incendio superiore ai 30 kg/m² e senza presenza continuativa di personale saranno altresì dotati di impianto di rivelazione automatica d'incendio.

La produzione di calore necessaria al corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento avverrà attraverso l'utilizzo di una pompa di calore elettrica condensata ad aria ed installata all'esterno sulla copertura dell'edificio, per cui non è prevista una centrale termica. In ogni caso le strutture di separazione degli spazi tecnologici saranno realizzate con resistenza al fuoco non inferiore a R/EI 60.

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe e nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale).

Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0.

In tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni, compresi i relativi rivestimenti, siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

I rivestimenti lignei possono essere mantenuti in opera, tranne che nelle vie di esodo e nei laboratori, a condizione che vengano opportunamente trattati con prodotti vernicianti omologati di classe 1 di reazione al fuoco, secondo le modalità e le indicazioni contenute nel decreto ministeriale 6 marzo 1992 (Gazzetta Ufficiale n. 66 del 19 marzo 1992).

I materiali di rivestimento combustibili, ammessi nelle varie classi di reazione al fuoco, debbono essere posti in opera in aderenza agli elementi costruttivi di classe 0, escludendo spazi vuoti o intercapedini.

I materiali suscettibili di prendere fuoco su entrambe le facce (tendaggi, ecc.) devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

La larghezza minima delle scale deve essere di m 1,20. Le rampe devono essere rettilinee, non devono presentare restringimenti, devono avere non meno di tre gradini e non più di quindici; i gradini devono essere a pianta rettangolare, devono avere alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm e non inferiore a 30 cm. Sono ammesse rampe non rettilinee a condizione che vi siano pianerottoli di riposo e che la pedata del gradino sia almeno 30 cm, misurata a 40 cm dal montante centrale o dal parapetto interno.

Gli spazi frequentati dagli alunni o dal personale docente e non docente, qualora distribuiti su più piani come nel caso in specie, devono essere dotati, oltre che della scala che serve al normale deflusso, almeno di una scala di sicurezza esterna o di una scala a prova di fumo o a prova di fumo interna."

Gli ascensori e montacarichi di nuova installazione debbono rispettare le norme antincendio previste al punto 2.5 del decreto del Ministro dell'interno del 16 maggio 1987, n. 246 (pubblicato nella G.U. del 27 giugno 1987, n. 148).

La distribuzione interna dell'impianto antincendio sarà realizzata con tubazioni in acciaio zincato UNI 8863, quella esterna con tubi interrati in Pead PN16, come da ultime prescrizioni UNI.

Per assicurare la copertura interna dell'edificio sono previsti naspi, normalmente in corrispondenza delle uscite di sicurezza o a copertura di aree specifiche. Sono inoltre previsti estintori, in numero di 1 ogni 200 mq di capacità estinguente non inferiore a 13A 89BC.

All'esterno del fabbricato saranno previsti almeno n.1 idrante UNI 70 a colonna e n.1 attacco motopompa VV.F.

Le vie di fuga sono uniformemente distribuite su tutto l'edificio, vengono individuate nei grafici allegati con la sigla US (Uscita di Sicurezza) e sono in grado di condurre verso luogo esterno sicuro gli utenti della scuola con percorsi sempre inferiori a 60 metri da qualsiasi punto dell'immobile. Sono collocate in posizione centrale, con affaccio sull'atri/agorà, al termine del corridoio verso l'ingresso di servizio a nord ed il piano primo è dotato inoltre di una uscita di sicurezza con scala esterna, sul fronte ovest.

La palestra è dotata di proprie uscite di sicurezza, contrapposte, posizionate sui fronti nord e sud ed in corrispondenza dell'ingresso degli studenti/atleti.

L'auditorium è dotato di due uscite, una sul lato sud, una sul lato est, verso la corte aperta, tali da garantire 6 moduli.

Tutte le aule didattiche, sia quelle con affollamento maggiore di 25 persone sia quelle con affollamento minore, saranno dotate di porte con apertura nel senso di esodo (senza intralciare il percorso di uscita nel corridoio verso il quale adducono) e di larghezza netta non inferiore a 1,20 m.

Sia all'interno che all'esterno sarà infine posizionata la segnaletica di sicurezza secondo la normativa vigente.

In merito all'impianto elettrico, il nuovo edificio sarà dotato di pulsante di sgancio ubicato all'esterno del fabbricato in posizione facilmente raggiungibile.

Il pulsante effettuerà lo sgancio dell'energia elettrica di tutto l'edificio, compreso l'impianto fotovoltaico posto in copertura

L'impianto elettrico di sicurezza, attivabile anche da postazione presidiata, sarà caratterizzato dalla presenza di:

- illuminazione di sicurezza con apparecchi di illuminazione autonomi installati in corrispondenza di passaggi, uscite e percorsi delle vie di esodo con livello di illuminamento non inferiore a 5 lux;
- impianto di allarme;
- autonomia non inferiore a 30minuti.

La scuola sarà munita di sistema di allarme in caso di incendio in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti della struttura. Il comando per l'attivazione dell'allarme sarà ubicato nel locale presidiato

Infine, a scuola ultimata, dovranno essere rispettate tutte le norme di esercizio previste dalla vigente normativa.

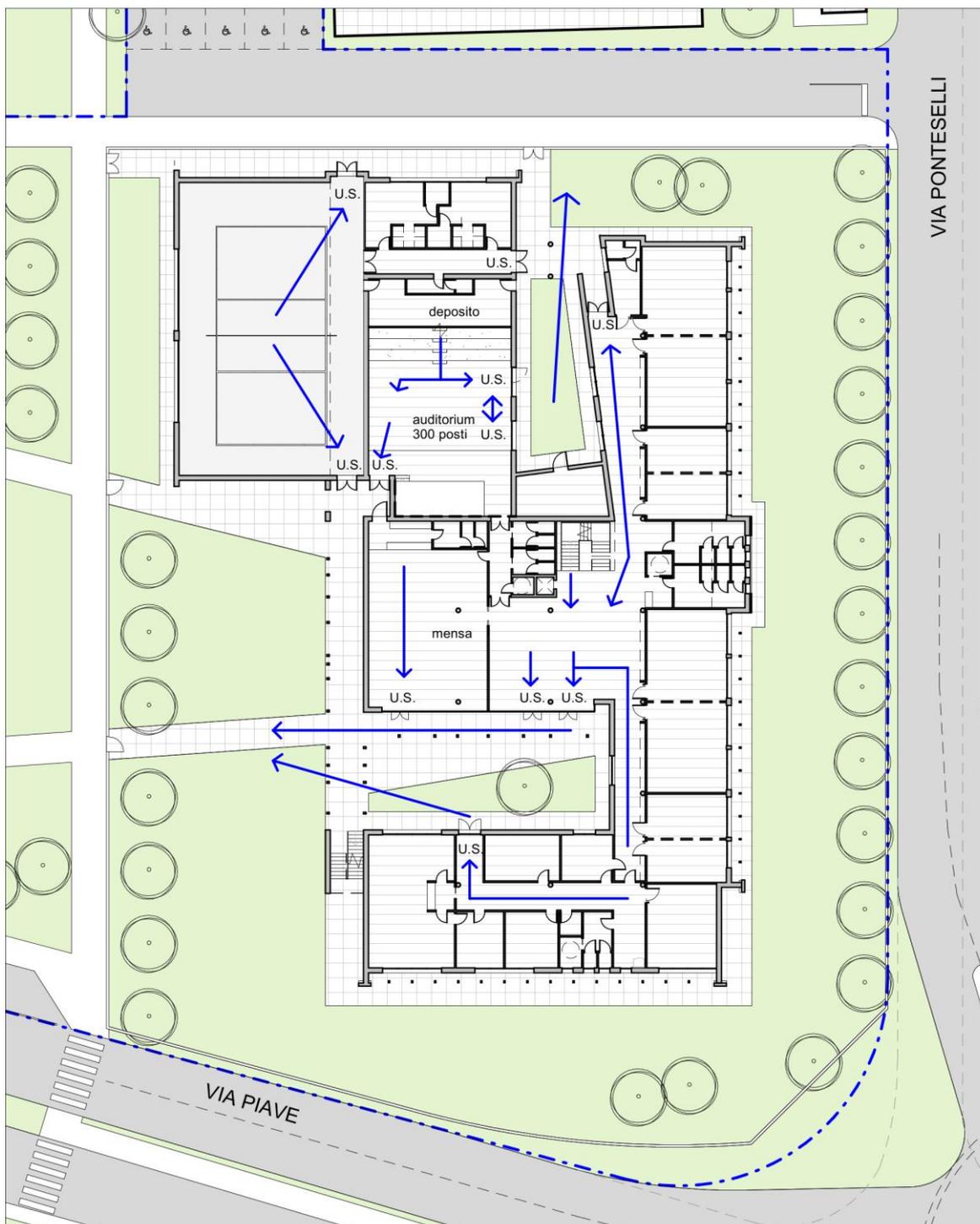


Figura 12: pianta piano terra - schema vie di esodo

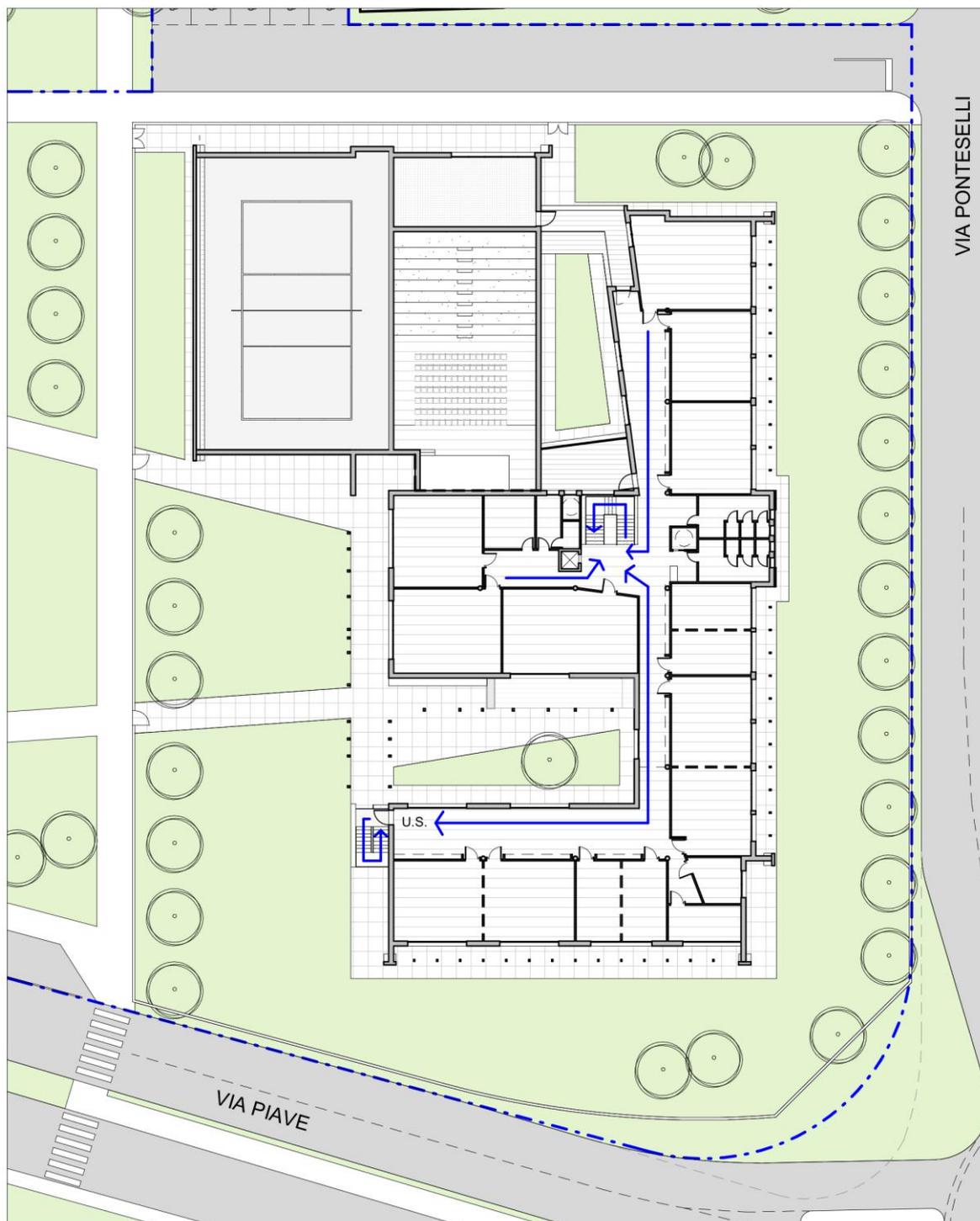


Figura 13: piano primo - schema vie di esodo

12. Criteri di progettazione degli impianti elettrici

L'impianto elettrico generale a servizio del nuovo edificio sarà indicativamente suddiviso nelle seguenti componenti:

- impianto di illuminazione interna ordinaria;
- impianto di illuminazione esterna;
- impianto di illuminazione di emergenza;
- impianto di forza motrice;
- impianto dispersore di terra;
- impianto per l'alimentazione di macchinari o apparecchiature adibite al riscaldamento e unità trattamento aria;
- impianti speciali quali:
 - impianto di telefonia e dati;
 - impianto antintrusione;
 - impianto rilevazione incendi;
 - diffusione sonora;
 - TV a circuito chiuso;
 - TV terrestre e satellitare.

Il progetto prevede inoltre la rimozione dell'impianto fotovoltaico in sommità della palestra esistente ed il ricollocamento sulla copertura della nuova scuola, sulla falda principale rivolta a sud. Le dimensioni della scuola consentono inoltre l'eventuale realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico integrativo sulla falda a sud soprastante la biblioteca studenti.

Struttura dell'impianto elettrico e dei servizi

L'impianto elettrico avrà origine dal quadro elettrico principale adibito alla distribuzione dell'energia elettrica per l'intero edificio della scuola e posto in adiacenza del corridoio principale, nell'area dedicata al personale ATA. Il quadro di derivazione (avanquadro) ed il contatore saranno collocati all'esterno, in adiacenza alla fornitura Enel, entro armadi stagni.

I restanti servizi, come ad esempio la telefonia, la TV, ecc., giungeranno in loco una volta derivati dai rispettivi centri di gestione, costituiti dalle borchie di arrivo della linea telefonica e della centralina TV. I quadri elettrici avranno all'interno i dispositivi di sicurezza previsti dalle normative vigenti, come salvavita, ecc. La distribuzione della forza motrice sarà realizzata con prese elettriche del tipo bipresa e Unel (Shuko).

Generalità impianto di illuminazione

L'illuminazione verrà realizzata con apparecchiature con lampada preferibilmente a led con grado di illuminazione e di protezione in funzione della destinazione d'uso e del grado di pericolosità del locale, nonché delle disponibilità strutturali e di finitura. In ogni caso, il tipo di lampade ed il livello di illuminamento verrà determinato in base alla norma UNI 12464-1, che ha sostituito la storica UNI 10380.

A tutti i locali e con particolare attenzione al corridoio di distribuzione principale, alla palestra ed all'auditorium, verrà garantita una illuminazione di emergenza alimentata da fonte autonoma, che

assicuri un livello di illuminamento tale da consentire l'evacuazione dall'edificio da qualsiasi luogo dello stesso.

Negli spazi interni sarà garantito il grado di illuminamento previsto dalla normativa vigente, che prevede 500 lux per aule e laboratori, 300 lux nella sala professori, 200 lux nelle sale comuni ed in aula magna, 100 lux nel connettivo.

Esternamente verranno installati adeguati corpi illuminanti in corrispondenza dell'ingresso e dei percorsi di accesso, in grado di permettere una illuminazione sufficiente al transito in sicurezza delle persone anche in assenza di luce solare.

Illuminazione di emergenza

L'illuminazione di emergenza verrà realizzata con lampade dotate di batterie, dimensionate e posizionate in funzione delle vie di fuga e dei dispositivi di emergenza, quali napsi, estintori, ecc.

In ogni caso il livello di illuminamento d'emergenza non potrà scendere al di sotto di:

2 lux medi negli ambienti generali;

5 lux medi lungo le vie di fuga.

Dovranno inoltre essere garantiti il funzionamento in autonomia per un tempo maggiore di 60 minuti, intervento dei dispositivi entro 0,5 secondi dal momento in cui viene a mancare l'illuminazione ordinaria e tempo di ricarica inferiore a 12 ore.

Impianto dispersore di terra

L'impianto di messa a terra generale sarà realizzato con posa in terreno libero di corda di rame nuda di sezione non inferiore a 35 mmq e puntazze metalliche infisse nel terreno. L'impianto così realizzato sarà poi collegato al nodo equipotenziale principale con un conduttore N07V-K G/V.

Impianto elettrico per l'alimentazione di macchinari o apparecchiature adibite all'impianto termico.

Saranno alimentati tutti i servizi necessari e saranno predisposti i punti per l'alloggio dei termostati ambiente.

Impianti speciali

Gli impianti speciali di cui sarà dotato il nuovo edificio saranno i seguenti:

- impianto di chiamata dai bagni. Nei locali w.c. si prevede un sistema di chiamata o di segnalazione o di soccorso. L'impianto è costituito da pulsante a tirante interno ad ogni bagno e da segnalazione sonora esterna al locale bagno e nella saletta presidiata dai bidelli;
- impianti di telefonia e telecomunicazione: l'impianto avrà origine dalla centrale telefonica dell'edificio e sarà costituito da impianto telefonico, con derivazioni nei locali amministrativi, nell'infermeria e negli spazi a disposizione del personale ATA, nonché da impianto per la trasmissione dei dati, con terminali nella zona amministrazione, nella sala insegnanti, nella saletta bidelli, in infermeria e nell'aula di informatica. Sarà essere valutato con l'amministrazione e con la Dirigente scolastica la realizzazione di un impianto wi-fi;
- impianto antintrusione: l'impianto sarà costituito da sensori a raggi infrarossi installati all'interno della struttura e da contatti magnetici installati negli accessi;

Relazione tecnico-illustrativa

- impianto di rivelazione incendi: sarà costituito da un sistema di rivelatori di diverso tipo (a seconda del luogo di installazione: controsoffitto, cavedio, aula, ecc.) facenti capo ad una centrale;
- impianto di diffusione sonora: sarà prevista l'installazione di un impianto di diffusione sonora, comandato da una centrale;
- impianto tv-cc: per il controllo visivo dell'istituto verrà predisposta l'installazione di una serie di telecamere all'interno ed all'esterno dell'edificio, in modo da poter presentare all'operatore, su appositi monitors, immagini significative delle aree di interesse del complesso, quali ad esempio aule, ingressi, perimetro, ecc.;
- impianto tv-sat: verrà prevista l'installazione di una centralina di ricezione e distribuzione per il segnale televisivo ed un apparato antenne per digitale terrestre e satellitare, con relative linee per la distribuzione del segnale televisivo alle prese antenna;
- impianto di proiezione: l'aula magna sarà dotata di impianto di proiezione, costituito da un proiettore fissato al soffitto dell'aula medesima ed uno schermo avvolgibile, dotato di telecomando e motore elettrico di movimentazione, fissato all'intradosso del soffitto soprastante al palco.

13. Reti esterne ed interferenze

L'area ove viene collocato il nuovo edificio scolastico è servita da tutti i sottoservizi a rete, i quali peraltro servono la scuola secondaria esistente.

Rete di smaltimento acque nere

Il sistema di smaltimento risulta posizionato lungo via Piave ed è costituita da tubazioni e camerette di ispezione. In sede di progetto definitivo si potrà verificare se utilizzare lo stacco che serve la scuola attuale, ovvero crearne uno nuovo nella cameretta più prossima all'edificio di nuova edificazione.

Rete di smaltimento acque meteoriche

Lo smaltimento delle acque meteoriche è garantito sia lungo via Piave, sia lungo via Ponteselli. La rete interna potrà quindi essere frazionata, utilizzando i due recapiti per ridurre la lunghezza delle tubazioni ed i conseguenti costi. Potrà inoltre essere almeno parzialmente utilizzata la rete di smaltimento esistente lungo la penetrazione da via Ponteselli, che verrà opportunamente integrata.

Rete Telecom

Via Piave risulta servita da una rete in parte aerea, in parte interrata, che serve anche l'edificio esistente.

Il nuovo edificio potrà quindi essere facilmente collegato e si potrà valutare se utilizzare l'attuale allacciamento o realizzarne uno nuovo.

Rete Gas

Via Piave è dotata di rete pubblica, che peraltro serve già la centrale termica esistente. La struttura di progetto prevede impianti a pompa di calore, alimentati dai campi fotovoltaici esistente, da ricollocare, ed eventualmente integrato, senza utilizzo di gas. Non sono quindi previste nuove opere riguardanti questa infrastruttura.

Rete Enel

L'area è servita sia da rete interrata, sia da rete aerea ed un quadro di derivazione si trova sulla esistente recinzione, verso la bocciofila. L'alimentazione della nuova scuola potrà avvenire dal manufatto appena descritto, mediante cavidotto interrato.

14. Tempi previsti per l'esecuzione delle opere

I tempi complessivi previsti per l'utilizzazione dell'opera prevista dal primo stralcio sono di giorni 550, come risulta dal seguente programma lavori:

I stralcio

stesura progetto definitivo - esecutivo	60 gg.
procedure di approvazione, gara, stesura del contratto e consegna lavori	60 gg.
realizzazione delle opere, collaudi tecnici ed amministrativi	450 gg.
sommano	570 gg.

Il tempo utile è calcolato in giorni naturali e consecutivi calcolati dalla data di consegna dei lavori e comprensivi di 50 giorni per condizioni atmosferiche non favorevoli.

La quantificazione dei tempi suesposti è da intendersi dall'approvazione del progetto preliminare e attivazione delle successive fasi progettuali.

Nel caso di adozione di sistema costruttivo in legno e modalità di esecuzione delle opere con appalto integrato i tempi possono essere contenuti in giorni 450.

15. Elenco elaborati del progetto preliminare

ELABORATI GRAFICI

Tav. 01	Estratti cartografici	scale 1:5.000;1:2.000
Tav. 02	Stato attuale: Planimetria e documentazione fotografica	scala 1:600
Tav. 03	Stato attuale: Pianta, prospetti e sezioni scuola esistente	scala 1:200
Tav. 04	Progetto: Planimetria generale	scala 1:600
Tav. 05	Progetto: Planimetria	scala 1:200
Tav. 06	Progetto: Piano terra	scala 1:200
Tav. 07	Progetto: Piano primo	scala 1:200
Tav. 08	Progetto: Prospetti; Sezioni; Prospettive renderizzate	scala 1:200
Tav. 09	Progetto: suddivisione in stralci e fasi di lavoro	scala 1:600
Tav. 09	Sottoservizi e verifiche interferenze	scala 1:600

ELABORATI AMMINISTRATIVI

All. A	Relazione tecnica illustrativa
All. B	Studio di prefattibilità ambientale
All. C	Relazione idraulica
All. D	Prime indicazioni e misure per la stesura del piano di sicurezza
All. E	Calcolo sommario della spesa
All. F	Quadro Economico
All. G	Piano particellare preliminare delle aree

16. Quadro economico

Il quadro economico generale, comprendente sia le opere di demolizione dell'esistente, sia le opere di costruzione della nuova scuola e le sistemazioni esterne (comprehensive di area di pertinenza della scuola, area verde esterna e percorsi, nonché dei parcheggi), compresi gli oneri della sicurezza, è il seguente:

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
A	Lavori a base d'asta		
1	Lavori, compresi oneri sicurezza	€ 3.649.363,00	
	TOTALE A		€ 3.649.363,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
1	Spese tecniche progettazione, DL e sicurezza, collaudi	€ 373.401,25	
2	IVA 10% su A	€ 364.936,30	
3	CNPAIA 4% su B1	€ 14.936,05	
4	IVA 22% su B1+B3	€ 85.434,21	
5	Spese per pubblicità gara	€ 3.000,00	
6	Contributi ANAC	€ 600,00	
7	Spese istruttorie per richieste agli enti, allacciamenti	€ 6.000,00	
8	Imprevisti ed arrotondamenti	€ 72.329,20	
	TOTALE B		€ 920.637,00
	TOTALE A + B		€ 4.570.000,00

Il quadro economico del primo stralcio, che prevede la demolizione degli immobili esistenti, ad eccezione della palestra, la costruzione della nuova scuola (ad eccezione della nuova palestra e dei nuovi auditorium, ed archivio morto) ed una sistemazione di minima della palestra esistente comprendente l'impianto di riscaldamento, l'impianto elettrico e le opere murarie di sistemazione dei prospetti est e sud, compresi gli oneri per la sicurezza e nella ipotesi di riutilizzare gli arredi della scuola esistente, è il seguente:

QUADRO ECONOMICO PRIMO STRALCIO			
A	Lavori a base d'asta		
1	Lavori, compresi oneri sicurezza	€ 2.767.690,00	
	TOTALE A		€ 2.767.690,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
1	Spese tecniche progettazione, DL e sicurezza, collaudi	€ 301.794,44	
2	IVA 10% su A	€ 276.769,00	
3	CNPAIA 4% su B1	€ 12.071,78	
4	IVA 22% su B1+B3	€ 69.050,57	
5	Spese per pubblicità gara	€ 2.000,00	
6	Contributi ANAC	€ 600,00	
7	Spese istruttorie per richieste agli enti, allacciamenti	€ 6.000,00	
8	Imprevisti ed arrotondamenti	€ 64.024,21	
	TOTALE B		€ 732.310,00
	TOTALE A + B		€ 3.500.000,00

La valutazione dei costi per i lavori a base d'asta è stata ottenuta con una valutazione per costi parametrici.

17. Elaborati del progetto definitivo

Il progetto definitivo dovrà essere redatto sulla scorta del presente progetto preliminare e dovrà contenere gli elementi necessari al rilascio dei titoli abilitativi, alla verifica di conformità urbanistica, al rilascio dei pareri degli enti cui l'edificio è sottoposto (ULSS, VV.F.) ed al parere degli enti che gestiscono i sottoservizi (Fognatura acque nere e meteoriche, Elettrodoto, Acquedotto, Telefonia e dati, Gasdoto, qualora si preveda una modifica alle caratteristiche degli impianti in precedenza descritte).

Dovrà contenere i seguenti elaborati minimi:

- relazione generale;
- relazioni tecniche e specialistiche (geologica e geotecnica, idrologica ed idraulica, relazione tecnica sulle strutture, sugli impianti e sulle opere architettoniche, eventuale relazione archeologica; relazione sui sistemi di sicurezza e sulla gestione delle materie e degli impianti;
- rilievo planaltimetrico e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
- elaborati grafici dello stato attuale e di progetto, composti da estratti cartografici, planimetrie d'insieme e di dettaglio, piante dei vari piani e delle coperture, complete delle quote piano altimetriche, prospetti dei fronti interni ed esterni, sezioni, planimetria dei sottoservizi, dettagli costruttivi, elaborati grafici riferiti ad impianti e strutture;
- studio di fattibilità ambientale;
- calcolo delle strutture e degli impianti;
- disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, ivi comprese strutture ed impianti;
- censimento dettagliato e progetto di risoluzione delle interferenze;
- eventuale piano particellare d'esproprio, in relazione alle soluzioni viabilistiche da adottare;
- elenco dei prezzi unitari ed eventuale analisi;
- computo metrico estimativo;
- aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza;
- quadro economico, con l'indicazione dei costi della sicurezza.
- Qualora il progetto definitivo venisse posto a base di gara, dovrà inoltre essere corredato da:
 - schema di contratto;
 - capitolato speciale d'appalto;
 - piano di sicurezza e di coordinamento;
 - indicazione dei tempi per la progettazione esecutiva e per la realizzazione dell'opera.

L'elenco potrà all'occorrenza essere integrato dagli elaborati che il R.U.P. potrà ritenere necessari per la progettazione dell'opera.