

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

Investimento 1.1: “Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di edifici”

**ALLEGATO 2
SCHEMA TECNICO PROGETTO****TITOLO DEL PROGETTO REALIZZAZIONE DI UN NUOVO POLO SCOLASTICO IN VIA
SABAZIA – SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO.**

CUP G41B21011050001

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	COMUNE DI VADO LIGURE
Responsabile del procedimento	Arch. Felice Rocca
Indirizzo sede Ente	Piazza San Giovanni Battista n.5 17047 – Vado Ligure (SV)
Riferimenti utili per contatti	info@comune.vado-ligure.sv.it
	Telefono: 0190886350

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

- Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ*
- Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ*

3. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIAISTITUTO COMPRENSIVO DI VADO LIGURE

- I ciclo di istruzione¹
- II ciclo di istruzione

Codice meccanografico Istituto	Codice meccanografico PES	Numero alunni
SVMM81001A	SVIC810009	248

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA
_____**5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)**

~~5.1 Localizzazione e inquadramento urbanistico, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso all'area~~ max
1 pagina

¹ Sono ricomprese nel I ciclo d'istruzione anche le scuole dell'infanzia statali.

~~5.2 – Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati – max 2 pagine~~

~~5.3 – Descrizione delle dimensioni dell'area, degli indici urbanistici vigenti e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sulle aree e/o sugli immobili interessati dall'intervento – max 2 pagine~~

6. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di delocalizzazione)

6.1 – Localizzazione e inquadramento urbanistico dell'area, con evidenza del sistema di viabilità e di accesso – max 1 pagina

L'area d'intervento per la realizzazione del nuovo plesso scolastico di Vado Ligure si colloca su Via Sabazia dove attualmente è collocata la bocciofila ed è confinante a nord con l'attuale Scuola Materna e Asilo nido e ad ovest con il complesso della Fondazione Ferrero, collocata ad una quota più alta. A nord-ovest, alla quota superiore, ma con diretta accessibilità da Via Italia, esiste una vasta area, in parte, in forte dislivello. Si tratta di due aree con possibilità di accessi indipendenti, quella superiore con possibilità di parcheggio anche al di fuori dell'area stessa raggiungibile da via Italia, mentre la seconda, situata ad una quota inferiore, trova accesso da Via Sabazia. La presenza della Scuola dell'infanzia permetterebbe di creare un intero plesso scolastico. L'area in oggetto oltre ad essere di facile accesso, rimane in una posizione centrale rispetto al tessuto urbano circostante (vicinanza ai mezzi pubblici di trasporto e al principale centro abitativo), inoltre la vicinanza con la preesistente scuola materna contribuisce alla creazione di un "Civic Center" e insieme contribuiscono al miglioramento del tessuto urbano circostante.

La proposta dell'intervento si pone come obiettivi:

La riqualificazione dell'area a disposizione, attraverso funzioni pubbliche che di fatto consentono la possibilità di identificare in alcuni degli spazi di progetto una partecipazione sociale troppo spesso confinata ai soli eventi stagionali, fiere, sagre e manifestazioni pubbliche; assorbimento fisico e funzionale, mediante collegamenti con la viabilità esistente.

Identificazione del luogo dell'intervento come flusso dinamico di attività, in quanto le direttrici di accesso all'area di intervento dipendenti dalle viabilità di vari livelli garantiscono una fruibilità ottimale da differenti zone limitrofe. Il terreno su cui eseguire l'intervento è censito al N.C.E.U. al Foglio n° 12 P.lle n° 76, 75, 1455, 1456. L'area è di proprietà del comune di Vado Ligure. Il PRG Classifica il Lotto S1ter, Zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse urbano ex art. 3 D.M. 1444/1968 di progetto.

6.2 – Caratteristiche geologiche e/o geofisiche, storiche, paesaggistiche e ambientali dell'area su cui realizzare la nuova scuola ivi incluse le analisi degli aspetti idraulici, idrogeologici, desunti dalle cartografie disponibili o da interventi già realizzati – max 2 pagine

Indagine Geologica e Geotecnica del sito

L'area in esame si colloca a quota circa 9m s.l.m., in corrispondenza del tratto terminale di un'ampia dorsale il cui asse con direzione grosso modo WNW-ESE rappresenta lo spartiacque naturale tra il bacino idrografico del Rio Valletta a nord-est e quello del Torrente Segno a sud (cfr. stralcio CTR 229100 sotto esposto). La morfologia originaria della zona è stata fortemente modificata da estesi e significativi interventi antropici quali impianti industriali, strade, piazzali, linee ferroviarie e fabbricati diversi. Lungo la dorsale si riscontrano diversi terrazzi morfologici più o meno evidenti: il primo è situato a quota circa 9-10 m s.l.m. sul quale si sviluppa l'area d'intervento; il secondo a quota circa 18 – 21m s.l.m sul quale insiste

il fabbricato dell'Istituto Ferrero e alcuni edifici condominiali; il terzo a quota circa 25 – 30 m s.l.m. La dorsale viene tagliata a nord-ovest dalla trincea della strada di scorrimento Savona-Vado Ligure e dall'area della centrale della Tirreno Power.

Gli elementi morfologici più significativi che caratterizzano l'area d'intervento sono:

- il terrazzo morfologico rappresentato dal piazzale sul quale insisterà il fabbricato in progetto; il piazzale è situato al piede della scarpata di collegamento con il terrazzo più in quota che ospita l'Istituto Ferrero a nord-ovest e alcuni fabbricati condominiali a sud-ovest; attualmente l'area è in parte

adibita a parcheggio e ospita la bocciofila e l'edificio della scuola materna a nord-est;

- la strada comunale, Via Sabazia che delimita l'area a sud-est;
- presenza, sul piazzale, di limitati spessori di materiali sciolti di riporto (1.50m-2.00m) che sovrastano il substrato marnoso pliocenico; lungo le scarpate a sud-ovest e nord-ovest si riscontrano limitati spessori di materiali detritici e materiali di riporto;
- si segnala la presenza di un rifugio antiaereo che risale alla seconda guerra mondiale; l'imbocco è situato nella scarpata a nord-ovest a ridosso dell'edificio del bar della bocciofila.

Stratigrafico del sito

I rilievi di superficie, i dati ottenuti dall'esecuzione dei sondaggi geognostici e dalle tomografie sismiche hanno permesso di ricostruire le sezioni geologiche interpretative allegate utilizzando i rilievi topografici forniti dallo studio di progettazione. Nell'area d'intervento si riscontra la seguente situazione geologico-stratigrafica media:

- presenza di un livello superficiale di terreno sciolto di riporto e/o materiale sciolto detritico con spessore medio di circa 1.50m;
- a partire dalla profondità media di circa 1.50m si riscontra il cappellaccio di alterazione del substrato roccioso pliocenico (Argille di Ortovero); si tratta di limo argilloso e sabbioso sovraconsolidato con livelli più sabbiosi e ghiaiosi; il cappellaccio di alterazione ha uno spessore compreso tra 2.0m e 3.0m;
- a partire dalla profondità compresa tra 3.50m e 4.50m si riscontra il substrato roccioso più competente e progressivamente più compatto in profondità.

Caratterizzazione sismica del sito

Zonizzazione Sismica:

Con riferimento al OPCM 3519 del 2006 e DGR n.216 del 17/03/2017, il Comune di Vado Ligure ricade in quarta categoria sismica e quindi è caratterizzato da un valore di accelerazione massima orizzontale del suolo, $0.05 < a_g \leq 0.15$ m/s².

L'indagine geofisica eseguita ($V_s \text{ eq} = 398$ m/s) colloca il suolo di fondazione delle opere in progetto nella categoria B, ovvero "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti" caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente V_{eq} compresi tra 360 m/sec e 800 m/sec.

INDICAZIONI OPERATIVE

Il fabbricato in progetto si svilupperà sul piazzale attualmente adibito a parcheggio e area ricreativa grosso modo alla quota attuale (9.50 m s.l.m.). Sul lato nord-ovest, il fabbricato interesserà la scarpata per un'altezza di circa 8.0m (cfr. allegata planimetria e sezioni geologiche con ingombro del fabbricato in progetto).

Dal punto di vista geologico e geotecnico non emergono problematiche particolari per la realizzazione dell'opera in progetto. Si forniscono di seguito alcune indicazioni e suggerimenti per la fase esecutiva del progetto.

Fondazioni

- il terreno di fondazione dovrà essere costituito dal il substrato marnoso compatto (escludendo il livello di alterazione più superficiale) situato a profondità compresa tra 3.50m e 4.50m rispetto al piano del piazzale;
 - per ridurre i volumi di scavo e smaltimento delle terre da scavo si suggerisce la posa in opera di micropali di fondazione che dovranno essere infissi almeno 3.0m nel substrato più competente; la natura del terreno di fondazione (eventualmente escludendo il limitato spessore di materiale di riporto superficiale – circa 1.50m) permette la posa in opera dei pali con sistema ad elica che riduce considerevolmente le vibrazioni e disturbi indotti alle strutture limitrofe;
- si fa rilevare che nella la scarpata nord-ovest, a ridosso dell'attuale edificio del bar della bocciofila, è presente un rifugio antiaereo della seconda guerra mondiale che non dovrebbe interferire con l'intervento in progetto.
- Si suggerisce di procedere con scavo a campioni alterni (di circa 3-4m ciascuno) laddove il fronte di scavo avrà un'altezza superiore a 1.0m.

PIANO DI BACINO – Torrente Segno.

L'intervento ricade in area caratterizzata da suscettività al dissesto MOLTO BASSA

Interventi di Piano: Non sono previsti interventi di piano nella zona.

Reticolo Idrografico Regione Liguria: L'area d'intervento ricade ad oltre 40m da qualsiasi corso d'acqua.

L'intervento ricade al di fuori di aree caratterizzate da rischio idraulico.

Aree inondabili: L'intervento ricade al di fuori delle aree inondabili del T. Segno. Dall'esame dei documenti tecnici disponibili non si ravvisano condizioni d'incompatibilità della soluzione progettuale proposta in quanto sull'area in oggetto non sussistono vicoli derivanti dal Piano Bacino.

Analisi desunte dalla cartografia/documentazione disponibile

Piano Regolatore Generale (PRG)

La superficie oggetto d'intervento si colloca parte in zona S 1ter "residenziale semintensiva" (P.lle n°. 76, 75, 1455, 1456, 120,1002,1570) e parte in area SP 101 "zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse urbano ex art. 3 D.M. 1444/1968 di progetto" (P.lle n°. 66, 1551,1566)

Per la realizzazione della scuola, si procederà quindi richiedendo "Permesso a costruire in deroga agli strumenti urbanistici", ai sensi dell'art. 14 del Testo Unico sull'edilizia, previa Deliberazione di Consiglio Comunale che attesti l'interesse pubblico.

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Art. 38 Aree Urbane: tessuti urbani (TU)

1. Sono classificate come tessuti urbani tutte le aree urbane che non rientrano nei casi precedenti.
2. Trattandosi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica.

Zonizzazione acustica

L'area di Vado Ligure si inserisce all'interno della Classe IV che comprende le aree di intensa attività umana. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

È previsto che i Comuni curino il coordinamento degli strumenti urbanistici generali vigenti o adottati e relative varianti con la classificazione acustica, anche tramite l'inserimento della classificazione nello studio di sostenibilità ambientale previsto dalla legge urbanistica regionale (LR 36/97).

6.3 – Descrizione delle dimensioni dell'area anche alla luce di quanto previsto dal DM 18 dicembre 1975 per la scuola da realizzare, degli indici urbanistici vigenti, e verifica dei vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici interferenti sull'area interessata dall'intervento– max 2 pagine

L'analisi di partenza per il dimensionamento e la localizzazione del nuovo complesso scolastico, dovrà tener conto attentamente del D.M. '75 cercando di riunire in un unico centro tutte le possibili attività scolastiche in modo diventare un "Civic center" e contribuire alla qualità del tessuto urbano circostante. Sempre a conferma della collocazione, dal decreto di riferimento si raccomanda che la scuola sia raggiungibile con percorsi casa-scuola agevoli ed attuabili nelle condizioni di massima sicurezza, inoltre, quando gli alunni provengono da un più vasto ambito territoriale, l'ubicazione deve essere tale da garantire, nelle condizioni di massima sicurezza, un rapido collegamento tra la scuola e il territorio servito, privilegiando la vicinanza e l' agevole raggiungibilità di nodi tra i quali stazioni ferroviarie, di autobus, ecc. e di linee di comunicazione in genere.

Come prima fase abbiamo analizzato la compatibilità delle aree dal punto di vista della sicurezza nel raggiungere l'area di progetto in via Sabazia, del raccordo con le vie di comunicazione oltre alla verifica del rispetto delle dimensioni minime e massime consentite: nel caso in esame si prevedono di realizzare n. 9 classi per la scuola media (250 alunni max).

Per quanto riguarda l'area, si ritiene la loro compatibilità per ragioni diverse:

Le ampiezze minime dell'area rispondono ai dettami della tab. 2 del DM '75. Infatti la superficie a disposizione è pari a 10.172 mq mentre quella richiesta è di 5.490 mq

Nell'area oggetto d'intervento non preesistono vincoli di tipo storico, paesaggistico, ambientali e archeologici ma data l'intenzione della pubblica amministrazione di perseguire l'intento di una nuova scuola è stato presentato un documento di valutazione archeologica preventiva che ha avuto esito favorevole con nota dalla competente soprintendenza Class 34.43.01/248.32

PARERE DIREZIONE GENERALE ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA, BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCE DI IMPERIA E SAVONA

"di esprimere parere favorevole al progetto ma di ritenere necessaria l'assistenza archeologica continua a qualsiasi lavoro di scavo e/o di spostamento del terreno al fine di verificare la possibile emersione nel corso dei lavori di nuovi elementi archeologicamente rilevanti. Dette indagini dovranno essere condotte da codesta Stazione Appaltante per il tramite di soggetti dotati dei prescritti requisiti di professionalità, sotto la direzione della Scrivente e senza oneri per quest'ultima.

Si segnala fin d'ora che, in caso di rinvenimenti di particolare interesse ed entità, potranno essere richiesti ulteriori sondaggi e scavi in estensione ai sensi dell'art. 25, c. 8, lett. c) del D.Lgs. 50/2016"

6.4 – Descrizione delle motivazioni della delocalizzazione e delle caratteristiche dell'area su cui è presente l'edificio oggetto di demolizione – max 2 pagine

L'attuale scuola secondaria di primo grado "A.Peterlin" è situata in Via xxv Aprile nelle vicinanze della stazione ferroviaria, una zona poco salubre e molto rumorosa

L'edificio nel suo complesso è suddividibile in tre blocchi: un blocco principale, di forma rettangolare allungata, di dimensioni massime pari a circa 54,20 x 13,50 m, a destinazione aule scolastiche, che si sviluppa su quattro piani fuori terra, un secondo blocco rettangolare, di dimensioni circa 34,60 x 12,80 m, perpendicolare al precedente, a destinazione d'uso palestra, che si sviluppa per una porzione su un unico piano fuori terra con elevata altezza di interpiano, e un ultimo blocco, di dimensioni circa 8,50 x 18,55 m, a destinazione casa del custode, che si sviluppa su un piano fuori terra e un piano seminterrato. Sul fronte, lato strada, è situata una pensilina che copre il marciapiede per una lunghezza complessiva di 75,50 m.

Sull'edificio si è effettuata un'analisi per il conseguimento del livello di conoscenza, del fattore di confidenza FC e delle proprietà dei materiali.

In riferimento alla procedura per la valutazione del livello di conoscenza si è fatto riferimento al paragrafo 8.5. del D.M. 17/01/2018. Non essendo ancora stata pubblicata la circolare esplicativa delle suddette norme, si fa riferimento all'appendice C8A della Circolare 02/02/2009 par. C8A.1.B "Costruzioni in cemento armato o in acciaio: dati necessari per la valutazione". Nell'edificio scolastico sono state eseguite alcune prove in sito sul calcestruzzo mediante il prelievo di carote di calcestruzzo e spezzoni di armatura, come riportato e documentato nella relazione redatta da Edilcontrol Srl. e a cui si fa riferimento per dedurre le informazioni necessarie alla caratterizzazione del materiale. A tali prove si sono aggiunte alcune prove pacometriche e sclerometriche.

Vista la documentazione disponibile e le verifiche in sito effettuate, **si può individuare un livello di conoscenza del fabbricato LC2 al quale corrisponde un fattore di confidenza 1.20.**

Stato generale di conservazione dell'opera (verifica di vulnerabilità statica):

“A seguito di sopralluoghi effettuati anche durante l'esecuzione delle prove strutturali non si è rilevata alcuna evidente criticità strutturale ad eccezione delle problematiche di sfondellamento dei solai che sono state tempestivamente risolte nei mesi di aprile e maggio 2018 nonché di quanto già evidenziato al piano seminterrato nell'ottobre 2015 durante la fase di verifica dell'edificio ai fini delle compilazioni delle schede tecniche di 1 e 2 livello: in tale occasione fu rilevato dal sottoscritto la presenza di una criticità strutturale al piano seminterrato. Fu infatti osservata la presenza di una trave ad appoggio indiretto su una trave principale che aveva dato segni di cedimento trasmettendo sollecitazioni alla muratura sottostante e dando inizio quindi ad un fenomeno fessurativo per schiacciamento proprio su tale muratura. Inoltre tutto il piano seminterrato era interessato da fenomeni di sfondellamento dei solai. [...] Le indagini effettuate sugli edifici in esame unitamente alle valutazioni dei modelli strutturali, attuate sia in tensioni ammissibili sia con il metodo dell'analisi dinamica lineare mediante programma ad elementi finiti, hanno consentito di trarre le seguenti conclusioni circa la vulnerabilità sismica della costruzione. La struttura, quando soggetta ai soli carichi verticali e quindi escludendo l'azione sismica, fornisce una risposta accettabile mostrando carenze puntuali riferite solamente ad alcuni elementi strutturali. Per quanto concerne il grado di sicurezza, l'edificio allo stato attuale non è in grado di offrire le necessarie garanzie di resistenza nei confronti delle azioni sismiche, infatti l'indice di vulnerabilità sismica è sensibilmente inferiore all'unità. Per le verifiche strutturali in termini di indicatore di rischio sismico è stata scelta una mappatura dei colori tale da dare una lettura immediata della criticità degli elementi. Infatti il colore rosso indica una situazione di grave insoddisfazione della verifica dell'elemento, mentre l'arancione e il giallo indicano un avvicinamento al valore 1. I colori verdi dal più chiaro al più scuro indicano un pieno soddisfacimento della verifica effettuata. Tale deficit è dovuto soprattutto alla tipologia di costruzione a telaio con pilastri di dimensioni e con armatura calcolati, all'epoca di realizzazione, solo per carichi statici verticali e non certo per gli sforzi indotti dall'azione sismica. Le percentuali di armatura e i particolari costruttivi non garantiscono sufficiente duttilità dei nodi trave pilastro. Pertanto, al fine di mitigare le condizioni di vulnerabilità sismica dell'edificio scolastico, così da garantirgli adeguata “resistenza” fino al raggiungimento dello Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV) occorre procedere con importanti interventi di adeguamento strutturale. Considerate le criticità riscontrate negli elementi trave e pilastro l'intervento di adeguamento potrà essere volto a prevedere una soluzione per ridurre rinforzare le travi e i pilastri: rinforzo delle travi mediante fibre FRP e rinforzo dei pilastri mediante cerchiatura in acciaio, nonché e la distribuzione di setti in c.a. resistenti alle azioni verticali che consento di ridurre gli spostamenti di interpiano entro i limiti previsti. I setti verticali possono dare luogo alla collocazione di un ascensore, attualmente non presente nel complesso scolastico.

Per quanto concerne le fondazioni, a seguito di una perizia geologica accurata, potrà essere valutato l'eventuale necessità di intervento anche su tali elementi.

Conclusioni

Lo studio di vulnerabilità eseguito ha condotto una serie di verifiche da cui si deduce che il grado di sicurezza dell'intero complesso scolastico ha un indice di rischio IR pari a 0,047. Questo significa che allo stato attuale il complesso non garantisce alcun minimo grado di sicurezza sotto le azioni sismiche”.

(estratto della *verifica vulnerabilità sismica edificio scolastico “Peterlin” Ricci engineering - Anno 2018*)

Quindi possiamo sintetizzare che l'attuale immobile è strutturalmente inadeguato e poco sicuro, inoltre non possedere le funzioni di una scuola moderna ed efficiente, sia la punto di vista degli spazi, degli impianti e dell'efficienza energetica. L'immobile non dispone di impianti adeguati, infatti i consumi energetici di questo edificio, realizzato con tecniche costruttive senza coibentazioni e con in infissi non energeticamente performanti sono elevati.

Per quanto riguarda i Piani di Bacino l'edificio ricade in Zona a rischio idraulico MOLTO ALTO.

Infine, urbanisticamente tale struttura non ha i requisiti per un adeguamento alle linee guida dettate dal MIUR in riferimento all'edilizia scolastica.

7. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO/I OGGETTO DI DEMOLIZIONE

7.1 – Caratteristiche dell'edificio/i oggetto di demolizione con particolare riferimento al piano di recupero e riciclo dei materiali – max 2 pagine

Il fabbricato esistente è stato realizzato negli anni sessanta, ha struttura portante in travi e pilastri in c.a., fondazioni su plinti isolati, travi a coltello. Presenta una forma a C con corpo centrale rettangolare allungato e due corpi laterali adibiti l'uno a palestra e l'altro a casa del custode.

L'edificio nel suo complesso è suddividibile in tre blocchi: un blocco principale, di forma rettangolare allungata, di dimensioni massime pari a circa 54,20 x 13,50 m, a destinazione aule scolastiche, che si sviluppa su quattro piani fuori terra, un secondo

blocco rettangolare, di dimensioni circa 34,60 x 12,80 m, perpendicolare al precedente, a destinazione d'uso palestra, che si sviluppa per una porzione su un unico piano fuori terra con elevata altezza di interpiano, e un ultimo blocco, di dimensioni circa 8,50 x 18,55 m, a destinazione casa del custode, che si sviluppa su un piano fuori terra e un piano seminterrato. Sul fronte, lato strada, è situata una pensilina che copre il marciapiede per una lunghezza complessiva di 75,50 m. Le travi portanti longitudinali corrono sui due fronti esterni sotto il parapetto delle finestre in modo da evitare sporgenze all'intradosso del solaio che darebbero limitazioni alla illuminazione naturale. La trave longitudinale di spina è invece sporgente al di sotto del solaio e occultata nello spessore del muro che separa le aule dal corridoio. Il solaio è disposto perpendicolarmente alle travi longitudinali. La pensilina la piano terra è formata da un telaio zoppo con solaio appeso all'intradosso della trave orizzontale del portale. La struttura della palestra è a portale con travi in vista all'interno. Le fondazioni sono a plinti isolati collegati al piede da travi destinate a portare le murature perimetrali. Le scale poste alle estremità del corridoio sono realizzate a sbalzo su trave zoppa.

L'edificio è costruito in zona sismica 3 ed è stato realizzato in epoca antecedente alla classificazione sismica.

Le indagini hanno dimostrato che la struttura che ha ormai oltre cinquant'anni non è in grado di sopportare le forze orizzontali indotte dal sisma e presenta carenze anche rispetto alle forze verticali di normativa, che attualmente richiede una verifica agli Stati Limite Ultimi mentre era stata progettata secondo una normativa basata sulle Tensioni Ammissibili. Nell'ambito delle verifiche eseguite la struttura è stata sottoposta non solo alle azioni verticali ma anche alle azioni sismiche orizzontali mediante un'analisi lineare dinamica. Le travi risultano sollecitate da un momento positivo e negativo in corrispondenza dei nodi di importanza significativa. Le armature, progettate per carichi verticali statici, non riescono a soddisfare le richieste di un'analisi sismica che aggiunge ai carichi verticali anche le azioni dinamiche dovute al sisma. La struttura risulta pertanto carente dal punto di vista flessionale e a taglio, ed in particolare i nodi trave-pilastro risultano non verificati. Risulta inoltre non verificato lo spostamento limite di interpiano. Le indagini effettuate sull'edificio scolastico in esame unitamente alle valutazioni dei modelli strutturali, attuate sia in tensioni ammissibili sia con il metodo dell'analisi dinamica non lineare mediante programma ad elementi finiti, hanno consentito di trarre le seguenti conclusioni circa la vulnerabilità sismica della costruzione.

Allo stato attuale delle conoscenze, è possibile fornire alcune indicazioni generali sull'edificio.

La struttura, quando soggetta ai soli carichi verticali e quindi escludendo l'azione sismica, fornisce una risposta accettabile mostrando le carenze principali al momento negativo sugli appoggi, e a momento positivo in campata su alcuni singoli elementi. Per quanto concerne il grado di sicurezza, l'edificio allo stato attuale non è in grado di offrire le necessarie garanzie di resistenza nei confronti delle azioni sismiche, infatti l'indice di vulnerabilità sismica è sensibilmente inferiore all'unità. Tale deficit è dovuto soprattutto alla tipologia di costruzione a telaio con pilastri di dimensioni e con armatura calcolati, all'epoca di realizzazione, solo per carichi statici verticali e non certo per gli sforzi indotti dall'azione sismica. Le percentuali di armatura e i particolari costruttivi non garantiscono sufficiente duttilità dei nodi trave pilastro. Pertanto, al fine di mitigare le condizioni di vulnerabilità sismica dell'edificio scolastico, così da garantirgli adeguata "resistenza" fino al raggiungimento dello Stato Limite Ultimo di salvaguardia della Vita (SLV) occorre procedere con importanti interventi di adeguamento strutturale.

Sulla scorta delle risultanze delle indagini strutturali eseguite si è optato per un'intervento di demolizione completa al fine di ricostruire un'edificio sismicamente in linea con le normative attuali e funzionalmente compatibile con la moderna concezione degli istituti scolastici.

Preliminarmente alle operazioni di demolizioni della struttura verranno rimossi tutti gli infissi in maniera tale da compartimentare questi rifiuti e conferirli quindi in discarica autorizzata. Successivamente la struttura verrà distrutta mediante l'utilizzo di un'apposita pinza demolitrice che nel distaccare le varie parti di struttura e di tamponamenti procederà anche alla separazione delle parti metalliche costituenti l'armatura della struttura portante. Nell'ambito del cantiere verranno temporaneamente stoccati i materiali ferrosi dagli inerti il tutto sarà poi conferito nelle discariche autorizzate a seconda della tipologia di rifiuto. Per quanto riguarda il riciclo delle materie prime secondarie, quali murature e parti di struttura, questi saranno recuperati direttamente nella discarica locale e trasformati in inerti da impiegare per la produzione di malte, stabilizzati, betonabili, miscele cementizie, materiali per riempimenti ad altissime prestazioni per zone ove si debba intervenire in presenza anche di flussi d'acqua sotterranei.

8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

8.1 – Descrizione delle motivazioni che hanno portato all'esigenza di demolire e ricostruire l'edificio/i (confronto comparato delle alternative individuate e scelta della migliore soluzione progettuale attraverso e analisi costi-benefici) – max 3 pagine

La necessità di redigere una proposta progettuale per il nuovo complesso scolastico a Vado Ligure sorge dall'impossibilità di eseguire interventi manutentivi efficaci nel medio-lungo periodo nell'attuale sede di Via XXV Aprile, come accertato dalle verifiche dell'Ufficio tecnico. L'attuale sede anche dopo miglioramenti, non risulterebbe congrua agli standard che il decreto 18.12.1975 stabilisce.

L'Amministrazione Comunale chiede un dimensionamento di 9 classi (3 sezioni) per la scuola secondaria. Perché il nuovo edificio assuma una valenza sociale, formativa ed educativa, è importante che sia piacevole, sicuro, sostenibile, innovativo e accessibile. Il luogo per eccellenza dove vengono formate le giovani nuove menti di domani e dove le stesse trascorrono molto tempo, non può essere un semplice contenitore ma deve trasmettere input educativi attraverso spazi all'avanguardia, esteticamente gradevoli, confortevoli, efficienti e soprattutto sicuri. La scuola deve affermarsi come un luogo accessibile per eccellenza, dove tutti possono esprimere la propria personalità utilizzando in totale sicurezza e libertà l'edificio in tutte le sue parti: aree comuni, luoghi di studio e spazi di relazione.

Considerato che questi temi sono stati da sempre obiettivi primari dell'Amministrazione comunale, adoperandosi in passato per l'avvio di cantieri per ristrutturazioni e nuove costruzioni al fine del mantenimento degli standard di edilizia scolastica accettabili, l'eventuale riorganizzazione del complesso rende necessario programmare una serie di interventi edilizi che prevede la ricollocazione del l'edificio scolastico sito in Via XXV Aprile.

L'attuale sede non consente un miglioramento degli spazi dedicati alle attività didattiche, fattore che potrebbe rilevarsi determinante in relazione a quanto emerge dalle analisi condotte dai tecnici comunali in merito all'impulso dato dall'apertura di nuovi complessi produttivi.

L'Amministrazione auspica, anche grazie al miglioramento delle condizioni ambientali nel comune di Vado Ligure dopo la chiusura della centrale a carbone e l'incremento dei posti di lavoro dovuti alla nuova la piattaforma Maersk (stimati entro l'anno del 2025 in 400 nuove assunzioni) quindi una crescita economica, un miglioramento del benessere della popolazione e quindi un incremento residenziale. La risposta possibile dell'Amministrazione Comunale può quindi essere quella di realizzazione delle migliori condizioni per lo svolgimento del servizio scolastico: migliori spazi didattici, qualità del servizio di accoglienza, qualità degli spazi per le attività didattiche speciali, sono le caratteristiche che si possono conferire alla struttura fisica della scuola, dove interazione tra didattica e organizzazione-qualità degli spazi possono creare condizioni di eccellenza dell'insegnamento. Ovviamente una struttura nuova, realizzata con i criteri contemporanei di comfort e qualità, potrebbe offrire all'utenza elevati parametri fisici di benessere e funzionalità, tali da attrarre anche nuova utenza e confermare l'affezione ed il consenso della popolazione scolastica.

E' stata eseguita un'attenta analisi di costi/benefici e da ciò si è potuto accertare che a fronte di una spesa di 2.800.000 euro per la sola messa in sicurezza dal punto di vista strutturale del fabbricato esistente si otterrebbe un edificio certamente prestazionale sotto l'aspetto sismico ma poco funzionale e del tutto carente per l'aspetto energetico. Volendo quindi anche eliminare la criticità energetica occorrerebbe un investimento ulteriore di circa 1.500.000 di euro ed anche in questo caso non si riuscirebbe a pervenire ad un edificio funzionalmente sostenibile ed in linea con la moderna concezione di un istituto scolastico. Risulta pertanto di tutta evidenza che il progetto proposto è il miglior risultato possibile in termini di costi/benefici consentendo di massimizzare l'intervento economico rispetto al risultato ottenibile.

8.2 – Descrizione delle finalità che si intende perseguire con la proposta alla luce delle indicazioni contenute nell'avviso pubblico – max 3 pagine

Per far fronte alle complesse problematiche legate alle alterazioni in corso sul clima e alle loro ricadute sul territorio, le politiche adottate sia a livello internazionale che nazionale e regionale hanno posto al centro dell'attenzione due aspetti complementari: da un lato la necessità di perseguire la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, dall'altra incrementare la resilienza dei sistemi socio-economici e ambientali dei territori.

Nell'ottica di perseguire gli obiettivi evidenziati nell'avviso pubblico (ART. 1 – FINALITÀ E AMBITO DI APPLICAZIONE) e per innescare quindi un processo di rivoluzione verde e un'efficienza energetica con la riqualificazione degli edifici il Comune di Vado Ligure mira a **promuovere iniziative di riqualificazione e valorizzazione anche attraverso interventi sperimentali di adattamento a scala di edificio: (efficienza termica) e quartiere (tetti e pareti verdi) adatte al contesto edilizio e urbanistico italiano.**

Nell'analisi per Macro-settori della Strategia Nazionale di adattamento ai Cambiamenti Climatici, si evidenzia come gli "insediamenti urbani", oltre ad ospitare più del 90% della popolazione Italiana, siano deputati ad erogare servizi sociali e culturali essenziali. Per questo, essi risultano dei veri e propri "hot spot" per il cambiamento climatico, condensandone gli effetti su un'elevata percentuale di soggetti e attività sensibili. È dunque ritenuto di fondamentale importanza che la definizione e l'implementazione finale delle politiche di mitigazione e adattamento partano dalla scala locale, poichè è a livello locale che gli impatti legati al clima e conseguentemente i benefici delle azioni di adattamento, sono direttamente e principalmente percepiti. In più, essendo sistemi prevalentemente artificiali, la loro resilienza deve essere assicurata quasi esclusivamente dall'azione dell'uomo, mettendo in campo misure che considerino l'insieme del contesto urbano.

La scuola

La sostenibilità ambientale nel progetto deve essere sviluppata su vari livelli sia in maniera attiva che passiva. Sotto il profilo delle tecnologie attive, come richiesto dal DM 26.6.15 e dai CAM 2.3.2 Prestazione Energetica e 2.3.3 Approvvigionamento energetico, deve essere predisposto un progetto ad alte prestazioni energetiche con l'utilizzo di energie rinnovabili fotovoltaiche e geotermiche. Sotto il profilo delle tecnologie passive si dovrà definire un impianto planimetrico in cui tutte le aule didattiche dovranno essere esposte a sud e schermate da telai con frangisole in facciata. Si limiterà così l'apporto di luce e calore in estate, consentendo invece ai raggi solari di penetrare gli ambienti d'inverno, massimizzando l'apporto energetico naturale e passivo. La progettazione degli esterni completa poi gli aspetti di sostenibilità ambientale.

Il progetto dovrà perseguire quindi i principi di sostenibilità integrata con l'obiettivo di sviluppare interventi e soluzioni "circolari" che includano tutti i principali flussi di energia, acqua, materiali, rifiuti e cibo, fortemente connessi tra loro nel paesaggio e nel nuovo sistema scuola. Questi sistemi saranno progettati per supportare le prestazioni di sostenibilità e le operazioni circolari a circuito chiuso nel corso dell'intero processo, dalla costruzione alle operazioni, attraverso la riqualificazione e fino alla gestione del fine vita.

L'intera Proposta si svilupperà attorno al concetto della circolarità: i cicli chiusi, dell'acqua, dei materiali, dell'energia, per minimizzare le emissioni e il consumo delle risorse, verso un bilancio neutro e un impatto zero.
Ciclo chiuso dell'acqua

> **Acqua grigia:** l'acqua grigia può essere filtrata dal paesaggio attraverso l'inserimento di vasche per la fitodepurazione in prossimità della scuola e utilizzata per irrigare il giardino e altri spazi verdi in loco. Ciò accorcia il ciclo normalmente dedicato al trattamento delle acque in tutta la città, riducendo lo stress su tale sistema e migliorando la vita locale.

> **Acque piovane:** con le precipitazioni e gli eventi meteorologici estremi in aumento a causa dei cambiamenti climatici, le misure delle acque piovane sono sempre più importanti. L'acqua piovana viene raccolta in appositi serbatoi e filtrata e utilizzata per l'irrigazione all'interno dell'edificio.

Materiali del ciclo chiuso

I materiali vengono valutati in base alle loro prestazioni per l'intera vita, dall'origine allo smaltimento. Il design modulare degli edifici contribuisce alla manutenzione a lungo termine e alla riproducibilità, nonché alla flessibilità nel ristrutturare l'edificio nel tempo.

Strategia energetica

Il ciclo energetico del progetto mira all'ottimizzare l'intero sistema verso l'ambizione di essere neutro dal punto di vista energetico. I sistemi attivi di riscaldamento e raffreddamento dovranno essere supportati da misure passive come strutture di ombreggiatura sugli edifici e negli spazi pubblici, coperture verdi per le nuove costruzioni e sistemi di isolamento per migliorare la massa termica. Il progetto mira a creare sistemi energetici centralizzata, aumentando l'efficienza e riducendo i costi.

Strategia impiantistica

Particolare attenzione sarà posta all'aspetto dell'isolamento termico, aspetto centrale nell'ottica di risparmio energetico e riqualificazione degli edifici. Verranno utilizzati principalmente materiali con una forte accezione alla bioedilizia, al riciclo dei materiali e limitato LCA.

> La tipologia di intervento dovrà dimostrarsi compatibile con un sistema di riscaldamento a pannelli radianti.

> La ventilazione e la climatizzazione degli ambienti potranno essere garantite mediante un sistema di finestre intelligenti con un fan coils canalizzabile a bassa prevalenza in grado di coprire il carico estivo. Questi oggetti tecnologici in grado di leggere mediante sensori i parametri ambientali quali la temperatura, l'IAQ (Internal Air Quality), la presenza di persone all'interno dell'ambiente, garantiranno il mantenimento di un elevato standard termoigrometrico e di salubrità dell'aria interna.

> Per la generazione di acqua calda sanitaria come fonte integrativa, verrà sempre considerato l'apporto da solare termico, abbinato al generatore definito per ciascun intervento.

Insieme alla costruzione della Nuovo Polo Scolastico, l'amministrazione del comune di Vado Ligure vuole perseguire l'obiettivo di innescare un processo di riqualificazione in grado di avere una ripercussione positiva su tutto il territorio, stata selezionata una serie di interventi che partano dall'ambito progettuale e attivino a cascata una serie di progettualità distribuite sul territorio comunale.

Mobilità sostenibile

Il Comune di Vado si è dotato di una visione di lungo periodo nell'ambito della MOBILITA' SOSTENIBILE finalizzata a costruire una città sempre più sostenibile, accessibile, sicura e percorribile con mezzi alternativi all'auto (bici, monopattini, a piedi).

1. Moderazione del traffico e diminuzione delle velocità veicolari e del rischio di incidenti, in particolare nelle aree più interne e residenziali, grazie alla disincentivazione del traffico di attraversamento del quartiere.
2. Promozione della mobilità sostenibile, in particolare a piedi e in bicicletta, sia per chi si sposta all'interno del quartiere, sia per chi si sposta da/verso di esso migliorando di conseguenza la salute dei residenti, l'accessibilità ai luoghi e la possibilità di movimento autonoma di bambini, anziani e disabili.
3. Miglioramento del tessuto urbano e aumento della vivibilità degli spazi pubblici, sia per i residenti che per i visitatori, contribuendo a creare un quartiere attrattivo, ricco, vivace e sicuro.

Gli interventi messi in campo hanno riguardato:

- azioni per la ciclabilità e la pedonalità, a garanzia delle misure di distanziamento negli spostamenti urbani e per una mobilità sostenibile.
- progettualità volte a mitigare gli effetti di una mobilità troppo sbilanciata verso l'uso dell'auto.
- progetti per ridare centralità alla Scuola ripensando in modo sicuro e dedicato gli spazi di soglia tra scuola e spazio pubblico antistante, in cui genitori e bambini possano vivere in sicurezza il momento dell'ingresso ed uscita da scuola, rispettando disposizioni di distanziamento fisico.

9. QUADRO ESIGENZIALE

9.1 – Descrizione dei fabbisogni che si intende soddisfare con la proposta candidata (fornire un elenco esaustivo di tutti gli spazi con relative caratteristiche relazionali e dimensionali, numero di alunni interessati e mq complessivi da realizzare con riferimento agli indici previsti dal DM 18 dicembre 1975) da definire di concerto con l'istituzione scolastica coinvolta – max 4 pagine

Funzionalità degli spazi

La struttura didattica dovrà ospitare 9 aule scolastiche, spazi interciclo e laboratori ,diversi ambiti complementari, depositi, ripostigli e locali di servizio anche per il personale non docente. Si dovranno prevedere alcuni spazi per uffici segreteria-insegnanti una sala mensa/refertorio una piccola sala conferenze oltre alla Palestra spogliatoi e infermeria. Questi ambiti dovranno essere collegati mediante un percorso molto ampio. L' "atrio" di accoglienza e i percorsi di collegamento dovranno essere utilizzati anche per funzioni extrascolastiche, mostre o attività speciali.

La struttura didattica dovrà essere così organizzata:

- 9 aule scolastiche;
- 4 servizi igienici separati per sesso;
- 1 aula interciclo;
- 4 laboratori o aule speciali
- 5 uffici per insegnanti;
- 1 Sala Riunioni;
- 1 Sala Lettura;
- 1 Palestra con servizi spogliatoi annessi divisi per sesso;
- 1 Infermeria
- 1 Aula conferenza;
- 1 Aula Refertorio;
- Ambiti di servizio agli alunni e al personale.
- Ambiti a verde esterni;

L'area esterna del complesso scolastico dovrà essere completamente interclusa e con ingressi controllati o protetta da

recinzioni, mentre all'interno il progetto dovrà prevedere la presenza di un'area di carico/scarico degli alunni dai mezzi di trasporto pubblici.

Soluzioni distributive

La proposta distributiva dovrà razionalizzare i diversi ambiti, individuando ed accorpando “funzioni omogenee”, distribuendo i collegamenti verticali interni per il migliore orientamento degli utenti, una migliore gestione delle attività e della struttura da parte degli insegnanti e del personale non docente.

I vantaggi che otterremo da questa soluzione saranno:

- L'ottimizzazione e l'autonomia degli spazi distributivi, di quelli didattici e complementari alla didattica, che consentono di aumentare la ricettività e quindi la flessibilità della scuola;
- L'ottimizzazione degli spazi distributivi verticali concentrando in un punto scala principale ed ascensore per disabili, migliorando i flussi e il controllo degli alunni, ma mantenendo comunque inalterate le condizioni di sicurezza in caso di evacuazione, grazie alle scale di emergenza poste sempre agli estremi dei percorsi orizzontali.;
- L'ottimizzazione dei flussi grazie al posizionamento dell'aula insegnanti e della biblioteca (tra loro vicini come richiede la normativa) in prossimità dei collegamenti verticali della scuola, in modo da consentire un facile raggiungimento anche da parte dei genitori (per i colloqui e riunioni) e un migliore controllo dell'atrio d'ingresso in supporto al personale non docente.

I laboratori, le aule, e l'atrio, all'occorrenza dovranno essere utilizzati per attività di gruppo e/o situazioni particolari, garantendo così la massima flessibilità d'uso degli spazi. Il refettorio anche per le sue caratteristiche potrà divenire anche aula polivalente, raggiungibile dall'esterno e garantire consentire la massima autonomia e flessibilità anche fuori dall'orario scolastico, per ospitare corsi, riunioni o altre attività senza interagire con la scuola.

L'aula “home base”

Le aule devono essere pensate come “home base” caratterizzate da una grande flessibilità e variabilità d'uso. L'utilizzo di arredi modulari flessibili consentirà configurazioni diverse a seconda delle attività didattiche, garantendo lo svolgimento di attività individuali o in gruppo. L'utilizzo di pareti mobili permetterà all'aula di espandersi, coinvolgendo gli spazi comuni e rendendo i confini molto flessibili tutto questo faciliterà lo svolgimento delle attività interclasse.

La palestra

La palestra dovrà essere accessibile sia dalla scuola, mediante un percorso interno, sia dall'esterno dell'edificio, per poter essere utilizzabile dalle associazioni sportive o da altri utenti in periodi diversi da quelli scolastici. L'impianto sportivo di Livello A1, idoneo ad ospitare attività non agonistica, deve essere organizzato con spazi destinati all'attività sportiva, ai servizi di supporto e al pubblico. I collegamenti riservati agli atleti, sia con l'esterno, sia tra lo spazio di attività e gli spazi di supporto, devono essere separati e inaccessibili al pubblico.

Gli spazi per i servizi di support :

n.2 spogliatoi per atleti

n.2 spogliatoi per istruttori/giudici.

n.1 spogliatoio D.A, completo di n.1 wc e n.1 docce ingresso atleti al campo di gioco direttamente dai locali spogliatoi e dovranno godere di illuminazione ed aerazione indiretta.

Direttamente accessibile dall'area di attività, dovrà essere collocato n.1 locale di primo soccorso con un deposito attrezzi dotato di aerazione e ventilazione naturale.

Ambienti di servizio

Gli spazi di servizio all'attività didattica si suddividono in servizi igienici, depositi e locali tecnici. Per quanto attiene i servizi igienici, quelli legati all'attività didattica dovranno essere collocati concentrati in prossimità degli spazi didattici in posizione baricentrica tra aule e laboratori, e dovranno essere suddivisi per sesso e tutti comprenderanno almeno un bagno attrezzato per utenze diversamente abili in ogni servizio. I bagni per il personale docente dovranno essere disposti in prossimità degli uffici, in modo da garantire una maggior autonomia. I depositi dedicati allo stoccaggio di materiali didattici e quindi prevalentemente cartacei, posizionati in diverse zone della scuola a servizio delle diverse tipologie didattiche.

Dati quantitativi

Il dimensionamento degli spazi interni delle singole aree e l'articolazione delle diverse funzioni dovrà essere effettuato sulla base della normativa vigente. I riferimenti da utilizzare per gli indici standard di superficie netta della scuola media sono quelli del Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di edilizia scolastica che assume un **numero di alunni 250**.

Dimensionamento dell'area in conformità a quanto previsto dal DM 18 DICEMBRE 1975

Sup. minima dell'area da DM 18 Dicembre 1975 (24,40 mq/studente) 5.490 mq = **sup. effettiva (Vado Ligure) 10.172 mq**

Per il dimensionamento delle aperture dovranno essere considerati i seguenti rapporti tra superfici finestrate e superficie in pianta dei singoli locali:

- 1/8 per le superfici aeranti ed illuminanti i locali di apprendimento della scuola;
- 1/10 per le superfici illuminanti e 1/20 per le superfici aeranti i locali di servizio della scuola e gli uffici;
- 1/8 per le superfici aeranti ed illuminanti i locali di servizio di supporto della palestra (spogliatoi, infermeria);
- 1/10 per le superfici illuminanti e 1/20 per le superfici aeranti la palestra;
- 1/40 per le superfici aeranti dei depositi.

10. SCHEDA DI ANALISI AMBIENTALE

10.1 – Descrivere come il progetto da realizzare incida positivamente sulla mitigazione del rischio climatico, sull'adattamento ai cambiamenti climatici, sull'uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, sull'economia circolare, sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento e sulla protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi – (si veda comunicazione della Commissione europea 2021/C 58/01, recante “Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza”) – max 3 pagine

La presente relazione mira ad illustrare le modalità con cui la nuova scuola dovrà essere progettata e costruita per ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di carbonio, durante tutto il ciclo di vita. Al contempo, va prestata attenzione all'adattamento dell'edificio ai cambiamenti climatici, all'utilizzo razionale delle risorse idriche, alla corretta selezione dei materiali, alla corretta gestione dei rifiuti di cantiere. Le soluzioni realizzative, i materiali ed i componenti utilizzati dovranno garantire il rispetto dei CAM vigenti.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO (2.3 DM)

Prestazione energetica

Il nuovo Polo scolastico dovrà garantire le seguenti prestazioni:

- il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del decreto ministeriale 26 giugno 2015 (13) prevedendo, fin d'ora, l'applicazione degli indici che tale decreto prevede, per gli edifici pubblici, soltanto a partire dall'anno 2019.
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una capacità termica areica interna periodica (Cip) riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008, di almeno 40 kJ/m² K oppure calcolando la temperatura operante estiva e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

Approvvigionamento energetico

Il nuovo Polo scolastico dovrà garantire che il fabbisogno energetico complessivo dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia all'interno del sito stesso dell'edificio per un valore pari ad un ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal decreto legislativo 28/2011, allegato 3, secondo le scadenze temporali ivi previste.

Risparmio idrico

Il nuovo Polo scolastico deve prevedere:

1. la raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari, attuata con impianti realizzati secondo la norma UNI/Ts 11445 «Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione» e la norma UNI EN 805 «Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici» o norme equivalenti.
2. l'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua;
3. l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. Gli orinatoi senz'acqua devono utilizzare un liquido biodegradabile o funzionare completamente senza liquidi;

Per quanto riguarda la gestione delle acque, le soluzioni tecniche adottate dovranno rispettare gli standard internazionali di prodotto nel seguito elencati:

EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";

EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";

EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";

EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";

EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";

EN 1113 "Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;

EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";

EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica"

Qualità ambientale interna

Illuminazione naturale: Nei locali regolarmente occupati (in cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo e/o residenziale per almeno un'ora al giorno) deve essere garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%. Le vetrate con esposizione sud, sud-est e sud-ovest dovranno disporre di protezioni esterne progettate in modo da non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno. Prevedere l'inserimento di dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell'abbagliamento in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata

Deve essere garantita l'aerazione naturale diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti. È necessario garantire l'aerazione naturale diretta in tutti i locali abitabili, tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna. Il numero di ricambi deve essere quello previsto dalla normativa tecnica UNI EN ISO 13779:2008. In caso di impianto di ventilazione meccanica (classe II, low polluting building, annex B.1) fare riferimento alla norma UNI 15251:2008. I bagni secondari senza aperture dovranno essere dotati obbligatoriamente di sistemi di aerazione forzata, che garantiscano almeno 5 ricambi l'ora. Nella realizzazione di impianti di ventilazione a funzionamento meccanico controllato (VMC) si dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti (ad es. polveri, pollini, insetti etc.) e di aria calda nei mesi estivi. È auspicabile che tali impianti prevedano anche il recupero di calore statico e/o la regolazione del livello di umidità dell'aria e/o un ciclo termodinamico a doppio flusso per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti)

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SOLARE

Al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne degli edifici sia verticali che inclinate, devono essere dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da sud-sud est (SSE) a sud-sud ovest (SSO). Il soddisfacimento del requisito può essere raggiunto anche attraverso le sole e specifiche caratteristiche della componente vetrata (ad esempio i vetri selettivi e a controllo solare). Per i dispositivi di protezione solare di chiusure trasparenti dell'involucro edilizio è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.

Il requisito va verificato dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre (ora solare) per il periodo invernale (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo). Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche, etc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.

EMISSIONI DEI MATERIALI

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici; • tessili per pavimentazioni e rivestimenti; • laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili;
- pavimentazioni e rivestimenti in legno; • altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi);
- adesivi e sigillanti; • pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

11. QUADRO ECONOMICO

<i>Tipologia di Costo</i>	<i>IMPORTO</i>
A) Lavori	
Edili	1.899.818,86
Strutture	1.064.119,51
Impianti	922.251,63
Demolizioni	969.716,85
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs. n. 50/2016	70.000,00
C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	550.700,00
D) Imprevisti	190.000,00
E) Pubblicità	20.000,00
F) Altri costi (IVA,, etc)	13.393,15
TOTALE	5.700.000,00

12. FINANZIAMENTO

<i>FONTE</i>	<i>IMPORTO</i>	
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	4.700.000,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	1.000.000,00
TOTALE	5.700.000,00	

13. METODO DEL CALCOLO DEI COSTI

13.1 – Descrizione del costo a mq ipotizzato, dimostrando la sostenibilità alla luce di realizzazione di strutture analoghe o ipotizzando la tipologia costruttiva con i relativi parametri economici applicati – max 2 pagine

L'importo delle opere è stato determinato utilizzando ii valori unitari delle singole lavorazioni desunte sia dal prezziario regionale ligure che dai prezziari pubblicati dalla casa editrice DEI, entrambi riconosciuti quali listini ufficiali negli appalti pubblici.

Nello specifico si è ipotizzato, in considerazione della caratterizzazione geologica dell'area, di intervenire secondo le seguenti fasi:

- Formazione di un piano di imposta altimetricamente congruo alle quote progettuali e della posa in opera delle strutture costituenti la preparazione dell'area, in particolare sarà necessario uno sbancamento limitrofo a manufatti esistenti e prima di procedere agli scavi previsti si dovranno predisporre le seguenti opere provvisoria di presidio al fronte di scavo
- Realizzazione di una serie di micropali verticali con diametro di perforazione 200mm, armati con tubo in acciaio S355 da 139.7mm di diametro esterno e 8mm di spessore, disposti ad interasse di 50cm, per una profondità di circa 8.00m, pari quindi all'altezza del fronte di scavo, più circa 4.0m di ulteriore infissione;

- Realizzazione di una serie di micropali inclinati di 20° verso monte, con diametro di perforazione 200mm, armati con tubo in acciaio S355 da 114.3mm di diametro esterno e 8mm di spessore, disposti ad interasse di 150cm, per una profondità di circa 8.00m;
- Realizzazione di una trave di collegamento dei suddetti micropali, in calcestruzzo armato (C28/35-B450C) gettato in opera, di sezione resistente 80cm x 60cm, dotata di ferri di chiamata sottomessi in modo da facilitarne il collegamento con il muro;
- Scavo di sbancamento da eseguirsi per un'altezza di circa 4.0m dalla quota superiore;
- Esecuzione del muro in calcestruzzo armato (C28/35-B450C) gettato in opera, di spessore 30cm, collegato ai tubi dei micropali verticali con specifiche armature saldate e vincolato alla suddetta trave di collegamento;
- Esecuzione delle fondazioni a travi continue in calcestruzzo armato (C28/36-B450C) gettato in opera, di spessore 60cm.

Strutture di fondazione

A seguito dell'inserimento della struttura nell'assetto geomorfologico dell'area si è reso necessario considerare le fondazioni di tipo indiretto e quindi costituite da un reticolo di travi continue in calcestruzzo armato gettato in opera di sezione variabile ed altezza 0.60m, appoggiate ad una serie di micropali di lunghezza 8.0m, necessari a riportare i carichi verticali ed orizzontali a sedimi di terreno più resistenti.

Strutture in elevazione

Le strutture costituenti l'elevazione dell'edificio sono tali da formare un telaio tridimensionale di pilastri, travi e sola necessari a garantire la corretta rigidezza dell'organismo strutturale. In particolare:

- I pilastri, genericamente di sezione rettangolare, saranno in calcestruzzo armato gettato in opera (C28/35-B450C), e costituiscono l'ossatura portante dell'edificio insieme al gruppo di nuclei ascensori ed impianti;
- Il primo solaio sarà costituito da lastre tipo predalles in calcestruzzo armato (C28/35-B450C) gettato in opera, di spessore 25cm armate bidirezionalmente;
- Alcune zone utilizzabili costituenti il secondo ordine di solaio saranno costituite da lastre tipo predalles in calcestruzzo armato (C28/35-B450C) gettato in opera, di spessore 25cm armate bidirezionalmente.
- Le coperture sono complessivamente formate da volte a botte di varie luci interamente in carpenteria metallica (S275-S355) principalmente composte tra archi centinati e collegati da travi continue sempre in acciaio (S275-S355);

14. INDICATORI ANTE OPERAM E POST OPERAM (ipotesi progettuale)

<i>Indicatori previsionali di progetto</i>	<i>Ante operam</i>	<i>Post operam</i>
Indice di rischio sismico	0,047	≥1
Classe energetica	G	NZEB - 20%
Superficie lorda	3932,22 mq	2402,5 mq
Volumetria	16682,65 mc	9129,5 mc
N. studenti beneficiari	250	
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	43,6%	

Documentazione da allegare, a pena di esclusione dalla presente procedura:

- Foto/video aerea dell'area oggetto di intervento georeferenziata;
- Carta Tecnica Regionale georeferenziata, con individuazione area oggetto di intervento;
- Mappa catastale georeferenziata, con individuazione area oggetto di concorso (in formato editabile *dwg* o *dxf*);

- Visura catastale dell'area oggetto di intervento;
- Certificato di destinazione urbanistica dell'area oggetto d'intervento;
- Estratti strumenti urbanistici vigenti comunali e sovracomunali e relativa normativa con riferimento all'area oggetto d'intervento;
- Dichiarazione prospetto vincoli (es. ambientali, storici, archeologici, paesaggistici) interferenti sull' area e su gli edifici interessati dall'intervento, secondo il modello "*Asseverazione prospetto vincoli*" riportato in calce;
- Rilievo reti infrastrutturali (sottoservizi) interferenti sull'area interessata dall'intervento (es. acquedotti, fognature, elettrodotti, reti telefoniche, metanodotti, ecc.);
- Rilievo plano-altimetrico dell'area oggetto di intervento georeferenziato (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Rilievo dei fabbricati esistenti oggetto di demolizione (in formato editabile *dwg* o *dxf*);
- Calcolo superfici e cubatura dei fabbricati oggetto di demolizione;
- Relazione geologica preliminare ed eventuali indagini geognostiche;
- Piano triennale dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica e/o delle istituzioni scolastiche coinvolte.

Luogo e data

Da firmare digitalmente

ASSEVERAZIONE PROSPETTO VINCOLI

(art. 47 d.P.R. n. 445/2000)

Consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti richiamate dall'art. 76 d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445

Titolo Intervento: REALIZZAZIONE DI UN NUOVO POLO SCOLASTICO IN VIA SABAZIA – SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO.

CUP: G41B21011050001

Localizzazione: Via Sabazia

Dati catastali area: Foglio 12 mappali: 66-75-76-120-1002-1455-1456-1551-1566-1570.

Il/La sottoscritto/a Arch. FELICE ROCCA Codice fiscale RCCFLC71A08E632N residente in VADO LIGURE (SV), Piazza San Giovanni Battista n.5..... in qualità di RUP dell'intervento di "REALIZZAZIONE DI UN NUOVO POLO SCOLASTICO IN VIA SABAZIA – SCUOLA SECONDARIA DI I° GRADO", candidato dall'ente locale COMUNE DI VADO LIGURE consapevole sanzioni penali previste in caso di dichiarazioni mendaci, falsità negli atti e uso di atti falsi ai sensi dell'art. 76 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445

ASSEVERA

sotto la propria personale responsabilità che:

- Parea interessata dal suddetto intervento è caratterizzata dalla seguente situazione urbanistica e vincolistica:

	Presente	Assente
Regime Vincolistico:		
Vincolo ambientale e paesaggistico del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, Titolo II		X
Vincolo archeologico – decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, parte I e II		X
Vincolo parco		X
Vincolo idrogeologico		X
Vincolo aeroportuale		X
Servitù militari di cui alla legge 24 dicembre 1976, n. 898		X
Vincolo da Elettrodotti		X
Vincolo da Usi Civici		X
Vincolo Protezione Telecomunicazioni		X
Fasce di rispetto:		
Cimiteriale		X
Stradale		X
Autostradale		X
Ferroviaria		X
Pozzi		X
Limiti dovuti alle disposizioni in materia di inquinamento acustico:		
Impatto acustico ambientale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447	X	

Valutazione previsionale del clima acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447	X	
Altri Eventuali Vincoli		

- gli edifici oggetto di demolizione sono caratterizzati dalla seguente situazione vincolistica:

	Presente	Assente
Regime Vincolistico:		
Vincolo monumentale ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, Titolo I		X
Vincolo beni culturali – art. 12, comma 1, decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42		X

Inoltre, il sottoscritto si impegna, qualora richiesto, a fornire, entro 15 giorni dalla richiesta, tutti gli elaborati cartografici e documentali utili a supportare l'asseverazione resa ai sensi dall'art. 76 d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445.

Luogo e Data

Il RUP