

**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  
SCHEDA TECNICA PROGETTO****TITOLO DEL PROGETTO:** Sostituzione edilizia con adeguamento sismico del fabbricato ad uso scolastico “Mario Fontana” sito in Via del Canaletto n. 165

CUP G41B22000500006

**1. SOGGETTO PROPONENTE**

Ente locale	COMUNE DELLA SPEZIA
Responsabile del procedimento	GIANLUCA RINALDI
Indirizzo sede Ente	PLAZZA EUROPA N.1 - 19124
Riferimenti utili per contatti	<a href="mailto:gianluca.rinaldi@comune.sp.it">gianluca.rinaldi@comune.sp.it</a>
	0187727266

**2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO**Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ* Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ* **3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA**I ciclo di istruzione<sup>1</sup> II ciclo di istruzione 

Codice Istituito	Codice meccanografico	Codice meccanografico PES	Numero alunni
SPIC819009		SPMM81901A	210

**4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA**

Scuola secondaria di primo grado “Mario Fontana”.

**5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)**<sup>1</sup> Sono ricomprese nel I ciclo d'istruzione anche le scuole dell'infanzia statali.

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

Il complesso scolastico “M. Fontana”, è ubicato nella parte orientale della città, all'interno del tessuto cittadino. E' inoltre circondato da una vasta area pertinenziale alla quale si accede da due ingressi carrabili posti lungo la Via del Canaletto (via aperta al traffico veicolare), e da una entrata pedonale lungo da Via P. e G. Borachia (via aperta al traffico veicolare).

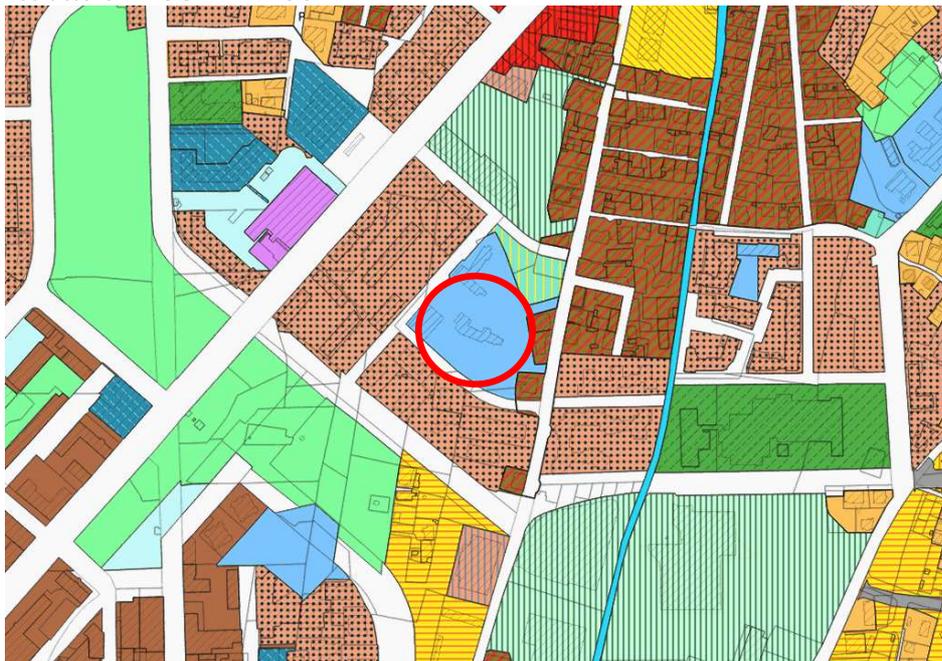
### Estratto ORTO-FOTO



In rosso: ingresso pedonale da Via P. e G. Borachia;

In verde: ingressi carrabili da Via del Canaletto.

### Estratto CARTOGRAFIA PUC



**Foglio: 42 Mappale: 140**  
**Superficie: 11157 mq.**

Zona 24/3/a  
Art. 24 - Servizi pubblici  
- Zone per l'istruzione -  
QI  
Servizio di esistente  
Tipologia del servizio :QI  
AMBITI : L3 0.24%

Per una migliore ed esaustiva visione degli estratti cartografici si rimanda all'allegato specifico (Estratti strumenti urbanistici vigenti comunali e sovracomunali e relativa normativa con riferimento all'area oggetto d'intervento).

## 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

### GEOLOGIA

All'interno del Golfo della Spezia, le cui evidenze geomorfologiche permettono di collocarlo all'interno della porzione meridionale di una depressione morfostrutturale allungata in direzione appenninica originatasi durante le prime fasi orogenetiche ma che successivamente ha assunto la configurazione di uno stretto e profondo graben asimmetrico in regime distensivo, si rinvengono potenti depositi quaternari di ghiaie, sabbie, limi ed argille sia di origine alluvionale sia di transizione (palustri, lacustri) che passano a depositi marini verso la linea di costa. In particolare nell'area indagata affiorano estesamente i depositi distali della conoide del torrente Dorgia (bn1) costituiti da coltri alluvionali sabbioso e sabbioso-ghiaiose riferibili ai depositi olocenici per le relazioni esistenti tra l'ultimo innalzamento eustatico ("trasgressione versiliana") e l'aggradazione della piana costiera di La Spezia. Tali depositi alluvionali mostrano solitamente spessori compresi tra 5-10 m sottesi a circa 15-20 m di coltri limoso argillose di mare basso. L'ambiente deposizionale è da riferire a pianure alluvionali e sistemi fluviali anche se in alcuni casi si hanno evidenze dello sviluppo di sistemi di conoide alluvionale e di ambienti paralici come nel caso delle pianure costiere della Spezia.

### GEOMORFOLOGIA

I sedimenti affioranti nella porzione centrale della piana di Migliarina sono riferibili principalmente alla conoide del torrente Dorgia (bn2) mentre spostandosi verso la piana costiera divengono predominanti i depositi alluvionali recenti (bn1) costituiti da sabbie e ghiaie e coltri argilloso limose testimoni di aree costiere paludose e salmastre quale espressione dell'ultima fase di regressione marina. Tenuto conto dei litotipi affioranti e sub-affioranti non sembrano esistere, allo stato attuale della banca dati a disposizione, particolari criticità geomorfologiche dovute a scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione.

### IDROGEOLOGIA

Il settore, come gran parte della porzione di piana costiera, risulta caratterizzato dalla presenza di un reticolo idrografico costituito da aste fluviali e canali ad andamento pressoché rettilineo di origine antropica. Gran parte dei canali mostra tratti più o meno tombati con frequenti attraversamenti in corrispondenza di strade e nuclei abitati. In particolare a circa 140 ml dal sito di intervento scorre il Torrente Nuova Dorgia, che si snoda in maniera rettilinea con assetto circa NS; esso si presenta fortemente artificializzato ed "irrigidito" con sponde in c.a. di altezza variabile ma che possono raggiungere anche i 2,5 m dal piano di calpestio delle aree circostanti.

La porzione più distale della conoide alluvionale del T. Dorgia, che passa verso valle ai depositi di palude e laguna, mostra terreni a bassa e medio-bassa permeabilità relativa dovuta alla prevalenza di granulometrie fini come limi ed argille; nel settore più a monte come nell'area indagata, dove dominano terreni con granulometrie sensibilmente più grossolane (sabbie limose e localmente ghiaie) si osserva invece una discreta permeabilità per porosità primaria. Tuttavia la diffusa antropizzazione legata sia all'edificato sia alle infrastrutture stradali e relative opere d'arte (piazze, parcheggi, marciapiedi, ecc.) ha determinato una forte riduzione delle aree permeabili e quindi di terreni capaci di assorbire le acque di precipitazione; tale assetto generalizzato ha portato, di pari passo con l'espansione urbana dal secondo dopoguerra ad oggi, ad un aumento significativo dei fenomeni di allagamento a causa di un incremento dei volumi di deflusso superficiale delle acque meteoriche, per una diffusa carenza dei sistemi di smaltimento e di drenaggio urbani, e non ultimo degli effetti del cambiamento climatico sugli eventi estremi di pioggia.

I dati piezometrici di bibliografia suggeriscono per il contesto in esame, la presenza di una falda superficiale posta a circa 2 metri all'interno delle coltri alluvionali, la cui posizione è comunque e sempre controllata dalla quota del livello medio marino e dalle tipiche oscillazioni stagionali. La presenza all'interno della sequenza stratigrafica alluvionale di livelli e/o lenti a permeabilità relativa differente, sia con la profondità sia lateralmente, dà luogo a possibili falde sospese, talora in pressione, più o meno intercomunicanti tra loro.

## IDRAULICA

Allo stato odierno l'area non risulta essere perimetrata in alcuna zona a pericolosità idraulica elevata o molto elevata, ai sensi delle norme vigenti del Piano di Bacino. Non sono altresì da evidenziare vincolistiche di cui alla fascia di inedificabilità di cui al RR n. 1/2016 in quanto l'area risulta essere posta esternamente alla fascia di 10 metri dal reticolo idrografico.

Tuttavia recenti approfondimenti di carattere idraulico (in corso di validazione e approvazione a livello regionale) commissionati dall'Amministrazione comunale ed estesi a tutto il territorio, e nello specifico al bacino del Torrente Dorgia (Nuova Dorgia e Vecchia Dorgia), hanno consentito di aggiornare il perimetro delle aree bagnate e la perimetrazione delle pericolosità idrauliche. In particolare a seguito dei suddetti studi il settore indagato risulterebbe inserito all'interno della Fascia B con ambito normativo B0 ossia aree a pericolosità idraulica media caratterizzate da minor pericolosità in relazione ai modesti tiranti idrici e a ridotte velocità di scorrimento dell'onda di piena.

In tale contesto aggiornato, utilizzando l'approccio previsto dal d.lgs. 49/2010 e dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'AdB Regionale in merito alla predisposizione delle mappe di rischio alluvioni in ambito fluviale, e in coerenza con l'atto di indirizzo di cui al d.l. 180/1998 e con gli indirizzi del MATTM, tenuto conto che il manufatto oggetto di intervento può essere inserito nelle "strutture strategiche e sedi di attività collettive" cui è associato un danno potenziale molto elevato D4, incrociando il livello di pericolosità è possibile definire una classe di rischio R4.

## GEOTECNICA

Al fine di ricostruire il contesto nel quale si inserisce l'area in oggetto sono stati utilizzati i dati stratigrafici, geognostici e geotecnici di bibliografia (sondaggi geognostici, analisi di laboratorio, indagini geofisiche) provenienti da vari lavori eseguiti in un contesto geologico del tutto analogo sebbene non prossimi all'area di intervento ma comunque adeguati a caratterizzare in via preliminare l'assetto geologico s.l. L'esito ha consentito di individuare sinteticamente la presenza di coltri a granulometria assai variabile sia verticalmente che orizzontalmente (sabbie, limi ed argille con livelli e strati, anche importanti, di ghiaie e ciottoli) fino ad almeno 40 metri di profondità, cui corrispondono analoghe variabilità nei parametri fisico-meccanici e geotecnici.

## SISMICA

La classificazione introdotta dalla OPCM 3274/2003, che separa il territorio nazionale in quattro zone sismiche, inserisce il Comune della Spezia nella Zona 3 cui viene assegnata una pericolosità espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni pari a 0,150g. Le sorgenti sismogenetiche più vicine all'area comunale della Spezia, codificate dall'INGV come "TTIS050 Garfagnana North" e "TTIS067 Aulla", ed ubicate ad una distanza dal sito analizzati di circa 35 Km e 15 Km rispettivamente, risultano piuttosto superficiali (profondità comprese tra 1,0-6,3 Km) e sono in grado di generare terremoti di elevata magnitudo (magnitudo momento Mw compresa tra 6,0-6,4).

Come si osserva nel dettaglio dalle carte tematiche allegate alla recente DGR 534/2021 (Adozione delle linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci FAC), l'area comunale della Spezia ricade all'interno di tre Zone Sismogenetiche tra di loro interconnesse, quella del Sistema della Valle del Magra (I\_VMF), di La Spezia (I\_SPF) e di Bolano (BSP). Gli approfondimenti eseguiti dal Dipartimento DISTAV dell'Università degli Studi di Genova non evidenziano all'interno del territorio comunale né nelle aree periferiche faglie attive e capaci ma esclusivamente FPAC (faglie potenzialmente attive e capaci). Dall'analisi degli studi di Microzonazione Sismica di 1° livello (MS1) del territorio comunale, si osserva che il sito analizzato ricade all'interno di una "zona stabile suscettibile di amplificazione locale"; nello specifico delle MOPS (Microzone Omogenee in prospettiva Sismica) nella zona 2004 ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbie e limo (ambiente fluvio-lacustre, conoide alluvionale).

## 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

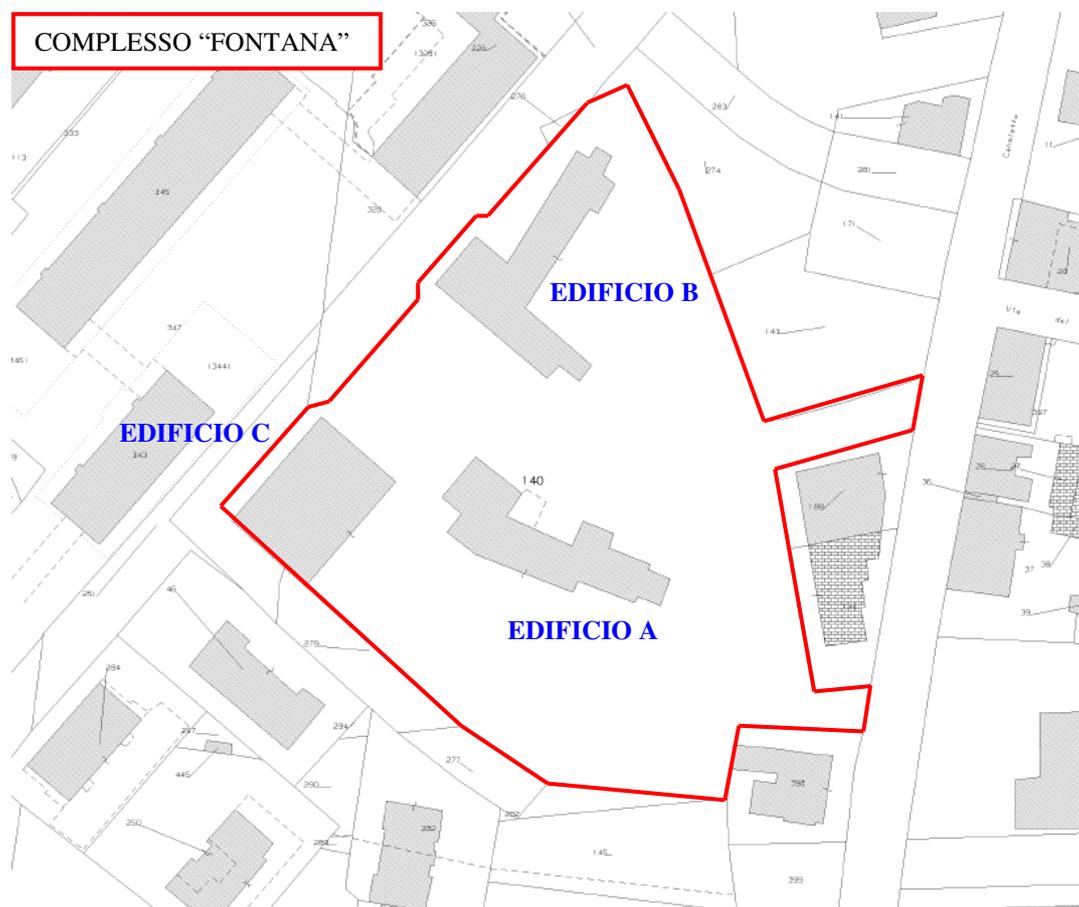
L’edificio è parte di un complesso scolastico la cui area totale è di 11.157 m<sup>2</sup> in cui sono ubicati più fabbricati:

**Edificio A:** scuola sec. di I grado “Fontana” (OGGETTO DELLA PRESENTE): superficie 564 m<sup>2</sup>

**Edificio B:** C.P.I.A. e scuola infermieri (NON oggetto della presente): superficie 605 m<sup>2</sup> circa

**Edificio C:** ospita la palestra scolastica (NON oggetto della presente) : superficie 570 m<sup>2</sup> circa

### Estratto di mappa catastale



Tutta l’area e gli edifici che vi insistono sono di proprietà del Comune della Spezia.

Dal punto di vista del PUC vigente, l’area ricade in zona “servizi pubblici – zone per l’istruzione QI”, come da elaborati grafici e normativa tecnica allegati.

Nello specifico (vedi art. 24 delle NTA del PUC allegata), per il complesso scolastico esistente, ricadente all’interno della zona QI, avente destinazione d’uso compatibile con la previsione del PUC, valgono le seguenti disposizioni:

*“1. Le zone per servizi pubblici di quartiere (Q), di interesse urbano (U) e gli altri servizi (T) hanno una destinazione d’uso specificatamente indicata nel PUC.*

...

*Per quelli esistenti compatibili con la destinazione di zona sono ammessi interventi di adeguamento igienico-tecnico-funzionale fino a un incremento del 20% della Sul. Maggiori ampliamenti fino al 50% della Sul esistente sono consentiti solo su strutture di proprietà pubblica per comprovate esigenze tecnico-funzionali; gli stessi interventi sono ammessi per tutti i fabbricati di proprietà pubblica se destinati a servizi pubblici in qualsiasi ambito, distretto o area del PUC siano ricadenti, compatibilmente con i caratteri architettonici esistenti o come da modalità di intervento individuata dalle presenti norme;*

...

*3. Le zone per servizi pubblici di quartiere Q sono:*

*a) zone per l'istruzione (QI)*

- sono destinate alle seguenti attrezzature: asili, nido, scuole materne, scuole elementari, scuole medie dell'obbligo;*
- nelle nuove costruzioni si applicano le norme previste dalla legge 5/8/74 n.412 e successive modificazioni ed integrazioni;"*

Sull'area NON sono presenti altri vincoli di carattere ambientale, storico, archeologico, paesaggistico.

## 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

X

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

X

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

X

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

X

## 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 complesso scolastico “M. Fontana”, realizzato nei primi anni ‘70, e ubicato nella parte orientale della città, è inserito in una lieve depressione collocata ai confini tra il quartiere del Canaletto, nel quale la struttura ricade, e quello di Migliarina.

Tutta l’area e gli edifici che vi insistono sono di proprietà del Comune della Spezia.

Il sito è circondato da una vasta area pertinenziale alla quale si accede da due ingressi carrabili posti lungo la Via del Canaletto, e da una entrata pedonale, in rampa di gradini, accessibile da Via P. e G. Borachia.

Le attività scolastiche si svolgono all’interno di tre edifici collegati tra loro da un porticato sviluppato a raggiera, al centro del quale è inserito un piccolo fabbricato indipendente che ospita la centrale termica.

L’attività scolastica è suddivisa tra gli edifici costituenti il complesso scolastico:

- edificio A. Composto da 3 livelli fuori terra è stato realizzato con intelaiatura in c.a. e tamponamenti in mattoni rivestiti da intonaco. In questo edificio trovano collocazione gli uffici segreteria, ufficio presidenza, uffici per i docenti oltre ai corsi di scuola media costituiti da 9 classi didattiche e 3 laboratori didattici per un complessivo di 210 alunni;
- edificio B. Composto da 3 livelli fuori terra è stato realizzato con intelaiatura in c.a. e tamponamenti in mattoni rivestiti da intonaco. In questo edificio trovano collocazione i Corsi Territoriali Permanenti (C.T.P.) per adulti.
- edificio C. Palestra scolastica. L’edificio, composto da un unico livello fuori terra, è stato realizzato con intelaiatura in c.a. e tamponamento in laterizio rivestito da intonaco. La palestra viene frequentata dagli alunni della scuola media per le attività ginniche.

Di seguito si analizza l’edificio oggetto di intervento.

#### **EDIFICIO A**

Analizzando l’edificio dal basso verso l’alto si riscontrano le seguenti caratteristiche:

- piano terra, avente superficie complessiva lorda pari a mq 557 e dedicato completamente alle attività scolastiche, trovano posto i seguenti locali:
  - a) Sala ad uso esclusivo del personale docente avente una superficie di circa 24 mq;
  - b) Ufficio del vicepreside avente una superficie di circa mq 12;
  - c) Aula destinata ad aula ausiliari da utilizzarsi in caso di necessità, avente una superficie di circa 36 mq;
  - d) Atrio di ingresso alle attività scolastiche;
  - e) Locale ripostiglio, posto nel sottoscala della scala di accesso ai piani superiori, avente una superficie di mq. 3,50
  - f) Servizi igienici per docenti, ubicati nelle immediate vicinanze della sala a loro destinata;
  - g) Corridoio che mette in collegamento l’atrio di cui al punto d) con la zona destinata a refettorio;
  - h) Aula/laboratorio di bricolage avente una superficie di mq 29;
  - i) Aula destinata a laboratorio o aula di sostegno avente una superficie pari a mq 29.50;
  - j) Locale mensa per la sola somministrazione dei pasti avente una superficie pari a 160 mq;
  - k) Locale ad uso esclusivo dell’addetto mensa comprendente uno spogliatoio e un servizio igienico;
  - l) Servizi igienici destinati agli alunni;

m) Locale ex centrale termica avente una superficie di mq. 10;

- Il piano primo ha una superficie complessiva lorda pari a mq 518, comprende 2 aule per attività didattica, 2 aule per attività didattiche speciali (laboratori), 2 locali collegati tra loro uso segreteria, una zona ben delimitata e con accesso diretto dal vano scala, in cui trova collocazione l'ufficio presidenza, ufficio segreteria, e locale servizi igienici; sono altresì presenti due zone ben distinte tra loro in cui trovano collocazione i servizi igienici per maschi e femmine, un corridoio.
- Il primo secondo, ha una superficie complessiva lorda di circa 518 mq comprende 4 aule per attività didattica, 1 aula per attività didattiche speciali (laboratorio), una sala riunioni, 2 zone ben distinte tra loro nelle quali trovano posto i servizi igienici per gli alunni e 1 corridoio.

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo 116/2020 si è prodotta una svolta rilevante sui temi dell'economia circolare e della gestione dei rifiuti. Il nuovo decreto modifica sensibilmente la parte quarta del Codice ambientale (il decreto legislativo n. 152/2006) e rappresenta una vera e propria rivoluzione per il settore della gestione dei rifiuti che diventano ora una risorsa da valorizzare.

Si chiarisce che i rifiuti urbani non includono i rifiuti da costruzione e demolizione. Infatti, il rinnovato articolo 184 del Codice dell'ambiente (comma 3, lett. b), fermo restando il concetto di sottoprodotto (art. 184-bis), colloca i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, tra i rifiuti speciali.

Le modifiche apportate all'art. 205 del D.Lgs. 152/2006 ("misure per incrementare la raccolta differenziata"), promuovono, previa consultazione con le associazioni di categoria, la demolizione selettiva, onde consentire la rimozione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare così il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità, di quanto residua dalle attività di costruzione e demolizione tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di selezione dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso.

La demolizione dell'edificio verrà svolta seguendo un progetto di demolizione che prevedrà il recupero dei materiali, impianti e prodotti installati ancora utilizzabili negli edifici di proprietà comunale per la manutenzione dei vari plessi scolastici.

Tra gli elementi recuperabili si citano i pannelli fotovoltaici e i relativi elementi impiantistici posti in copertura, i pannelli della sovra copertura metallica, elementi dell'impianto di illuminazione di emergenza e antincendio, rubinetterie ed elementi dell'impianto idrico.

Terminata la fase di smontaggio di quanto recuperabile, si procederà alla rimozione di quanto presente fino a spogliare completamente l'edificio con la separazione dei materiali come previsto dall'art. 205 del D.Lgs. 152/2006 per la successiva fase di riciclo. Questa fase consentirà di ottenere materiali omogenei quali vetro, legno, alluminio, rame, materiale plastico, metalli, ecc.

L'edificio messo a nudo sarà poi soggetto a demolizione selettiva con ulteriore recupero del materiale, principalmente macerie derivante da calcestruzzo, solai e murature per la successiva fase di riciclo per la produzione di inerti che potranno essere riutilizzati per riempimenti per sottofondi stradali o bonifiche per fondazioni o ancora quali inerti per calcestruzzi.

Si stima un recupero superiore al 70% del materiale edile derivante dalla demolizione.

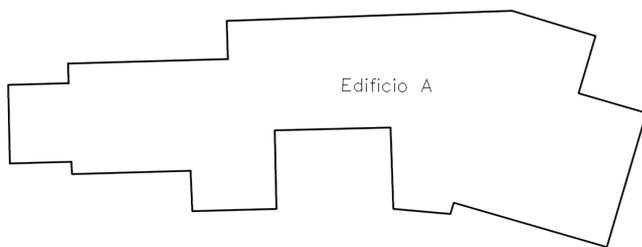
## 8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

### 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

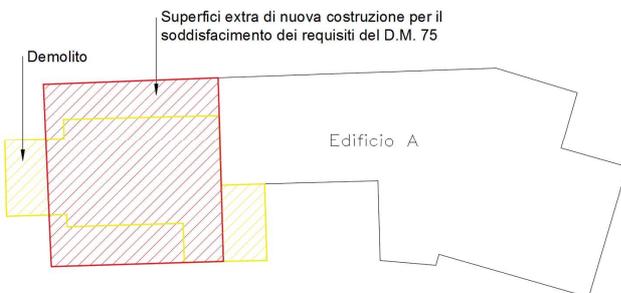
Le ipotesi analizzate sono 3:

- 1) Recupero totale dell' esistente con adeguamento dal punto di vista sismico, energetico, impiantistico e funzionale sulla base delle analisi effettuate.
- 2) Parziale demolizione e ricostruzione del fabbricato, allo scopo di dotare la scuola degli spazi minimi previsti dal D.M. 75 e migliorare le prestazioni strutturali e impiantistiche dell'esistente
- 3) Totale demolizione e ricostruzione del fabbricato con l'obbiettivo di ottenere un edificio all'avanguardia sotto tutti gli aspetti disciplinari.

#### Ipotesi 1: Recupero dell'esistente



#### Ipotesi 2: Parziale demolizione e ricostruzione dell'esistente



#### Ipotesi 3: Totale demolizione e ricostruzione dell'esistente



Risulta evidente che lo studio della migliore soluzione progettuale dipenda sia dal confronto di molteplici discipline sia da aspetti puramente funzionali, come ad esempio la sostenibilità dell'intervento per la prosecuzione dell'attività scolastica su parte dell' edificio oppure la necessità di far fronte a nuove esigenze didattiche maturata negli anni.

Per semplicità riassumiamo tutte le motivazioni che hanno portato all' individuazione della migliore scelta progettuale:

Ipotesi 1_ Recuepero dell'intera struttura			Ipotesi 2_ Demolizione /Ricostruzione parziale			Ipotesi 3_Demolizione / Ricostruzione		
Efficienza energetica	Valutazione	6	Efficienza energetica	Valutazione	8	Efficienza energetica	Valutazione	10
Realizzazione nuovi impianti su struttura esistente con possibilità oggettive di non avere performance energetiche non ottimali rispetto a quanto previsto nel bando			Realizzazione nuovi impianti su struttura in parte nuova e in parte esistente. Nonostante l'efficientamento energetico dell'involucro non demolito si possono avere performance energetiche non ottimali rispetto a quanto richiesto dal bando			Realizzazione nuovi impianti su nuova struttura come previsto dal bando (NZE - 20 %)		
Sismica	Valutazione	8	Sismica	Valutazione	9	Sismica	Valutazione	10
<p>La struttura esistente è stata concepita solamente per garantire la resistenza ai carichi verticali e non alle azioni sismiche. Gli'interventi di adeguamento sismico sono concepiti con lo scopo di eliminare tali criticità realizzative peculiari della tipologia edilizia presente.</p> <p>L'intervento principale riguarda la realizzazione di un sistema sismoresistente, realizzato con setti esterni e ove possibile interni in calcestruzzo armato idonei ad assorbire le azioni sismiche globali agenti sull'edificio in entrambe le direzioni principali, scaricando così la struttura verticale esistente da sollecitazioni orizzontali.</p> <p>Al fine di garantire la corretta trasmissione dei carichi sismici al nuovo sistema sismoresistente, è necessario prevedere la realizzazione di un diaframma sismoresistente per ogni impalcato (sia di interpiano che di copertura) idoneo a trasferire i carichi orizzontali alle strutture sismo resistenti si nuova realizzazione, eseguendo così un consolidamento dei solai interpiano, e conseguentemente un rinforzo e confinamento degli elementi critici quali travi e pilastri con sistema FRP idonei a eliminare le possibilità di collasso fragile.</p> <p>Particolarmente importante in interventi di adeguamento è la conoscenza del reale stato della struttura esistente in c.a. in termini di materiali, reale forma, dimensione e posizionamento delle armature, che risulta estremamente complessa, la parziale aleatorietà di questi dati mantiene un grado di incertezza anche in caso indagini estese.</p>			<p>L'intervento prevede l'adeguamento sismico di una porzione di fabbricato esistente e la demolizione e ricostruzione della restante parte.</p> <p>Per la parte esistente in cui è necessario intervenire tramite adeguamento sismico, sono presenti le stesse criticità illustrate nel caso precedente, che dovranno essere risolte con interventi identici seppur meno estesi.</p> <p>Al contempo si prevede la realizzazione in adiacenza di una nuova ala, caratterizzata da prestazioni elevate e conformi a quanto previsto dalla normativa vigente. Peculiarità di tale ampliamento riguarda il sistema di fondazione che per garantire la corretta portanza ed evitare l'insorgenza di cedimenti differenziali e dissesti nella struttura esistente, sarà necessario procedere con fondazioni profonde. Questa soluzione presenta un'incidenza di costi di adeguamento sismico al metro quadro maggiore rispetto alla Soluzione 1 e anche costi di ricostruzione al metro quadro maggiori rispetto a quelli della soluzione 3.</p>			<p>L'ipotesi di demolizione e ricostruzione dell'intero fabbricato risulta la soluzione migliore da un punto di vista strutturale in quanto non vi sono incertezze sui materiali e le geometrie della costruzione esistente, la concezione strutturale rispetterà i requisiti della normativa antisismica vigente e la vita utile della struttura partirà da un tempo zero.</p>		
Funzionale	Valutazione	3	Funzionale	Valutazione	6	Funzionale	Valutazione	10
Come è possibile constatare nel par. 9.1 del presente allegato la struttura risulta sotto-dimensionata sia per quanto riguarda le prescrizioni del D.M del 75 sia per quanto riguarda le nuove esigenze scolastiche. Inoltre sull'esistente insistono criticità proprie della prevenzione incendi e dell'accessibilità.			L' Ipotesi che prevede di demolire e ricostruire parte dell'edificio permette di assolvere ai requisiti dimensionali previsti dal D.M. del 75. Tuttavia, restano le criticità già evidenziate di una "vecchia struttura" adattata a nuove esigenze e requisiti di sicurezza (come previsto da normative vigenti in materia)			L'ipotesi sicuramente migliore dal punto di vista funzionale risulta essere quella della totale demolizione e ricostruzione. Le esigenze della direzione scolastica, incontrano i requisiti dimensionali del D.M. 75 e di sicurezza in un progetto organico e conformi ai requisiti indicati nel bando di gara.		
Demolizioni	Valutazione	10	Demolizioni	Valutazione	4	Demolizioni	Valutazione	8
Nessuna importante demolizione prevista a vantaggio delle attività circostanti.			Demolizione parziale e controllata del fabbricato. La necessità di demolire parzialmente la struttura, data l'assenza di giunti strutturali risulta non priva di rischi e rallentamenti.			Demolizione totale del fabbricato. L'edificio presentandosi come un blocco isolato nel lotto non presenta particolari difficoltà se non quelle legate alla gestione della sicurezza di cantiere, lo smaltimento e riuso dei materiali e il contenimento di polveri e rumori.		

Sospensione didattica	Valutazione	5	Sospensione didattica	Valutazione	4	Sospensione didattica	Valutazione	6
<p>La mole e l'invasività degli interventi di consolidamento non permettono un agevole proseguimento dell'attività didattica. Oltre a problematiche legate alla sicurezza e all'emissione di rumori dovremmo anche tenere conto dell'effettiva disponibilità di spazi che nello attuale stato di fatto risulta esigua.</p>			<p>Dalle analisi svolte, una demolizione e ricostruzione, seppur parziale della struttura, non preclude la necessità di intervenire sull'esistente. Per queste motivazioni non si riscontrano vantaggi con questa soluzione ma solo un rallentamento dei tempi di esecuzione a discapito della didattica.</p>			<p>La totale demolizione e ricostruzione permetterebbe un risparmio di tempo con conseguente giovamento alla ripresa dell'attività scolastica.</p>		
Conto economico	Valutazione	5	Conto economico	Valutazione	4	Conto economico	Valutazione	10
<p>Importo tot. = € 4.345.133,68 Costo unitario: €/mq 2.511,64</p>			<p>Importo tot. = € 4.435.930,35 Costo unitario: €/mq 2.564,12</p>			<p>Importo tot. = € 4.147.360,00 Costo unitario: €/mq 2.397,32</p>		

### Ipotesi 1

### Ipotesi 2

### Ipotesi 3

Tipologia di Costo	IMPORTO	€/mq	Tipologia di Costo	IMPORTO	€/mq	Tipologia di Costo	IMPORTO	€/mq
A) Lavori	€ 3.451.350,00	2085	A) Lavori	€ 3.523.470,00	2100	A) Lavori	€ 3.295.300,00	1.870,0
Edili	€ 1.124.500,00	650	Edili	€ 1.159.100,00	670	Edili	€ 1.211.000,00	687,2
Strutture	€ 1.461.850,00	845	Strutture	€ 1.332.100,00	770	Strutture	€ 951.500,00	539,9
Impianti	€ 865.000,00	500	Impianti	€ 986.100,00	570	Impianti	€ 986.100,00	559,6
Demolizioni	€ 0,00	90	Demolizioni	€ 46.170,00	90	Demolizioni	€ 146.700,00	83,2
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	€ 55.221,60		B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	€ 56.375,52		B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	€ 52.724,80	
C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	€ 269.205,30		C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	€ 274.830,66		C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	€ 256.000,00	
D) Imprevisti	€ 138.054,00		D) Imprevisti	€ 140.938,80		D) Imprevisti	€ 131.812,00	
E) Pubblicità	€ 13.805,40		E) Pubblicità	€ 14.093,88		E) Pubblicità	€ 13.181,20	
F) IVA	€ 417.497,38		F) IVA	€ 426.221,49		F) IVA	€ 398.342,00	
IVA 10% sui lavori A)	€ 345.135,00		IVA 10% sui lavori A)	€ 352.347,00		IVA 10% sui lavori A)	€ 329.530,00	
IVA 22% e contributo 4% sulle spese tecniche C)	€ 72.362,38		IVA 22% e contributo 4% sulle spese tecniche C)	€ 73.874,49		IVA 22% e contributo 4% sulle spese tecniche C)	€ 68.812,00	
<b>TOTALE</b>	<b>€ 4.345.133,68</b>	<b>2.511,64</b>	<b>TOTALE</b>	<b>€ 4.435.930,35</b>	<b>2.564,12</b>	<b>TOTALE</b>	<b>€ 4.147.360,00</b>	<b>2.353,5</b>

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

Come esplicitamente richiesto dall'avviso pubblico, la soluzione progettuale adottata di sostituzione edilizia della scuola secondaria di primo grado “ M. Fontana” mira a concretizzare un modello di edilizia moderna, inclusivo, sicuro e sostenibile.

Le finalità riguardanti la sostituzione edilizia di una struttura obsoleta e con notevoli deficit funzionali e normativi, si possono sintetizzare nei seguenti punti:

**1) Garantire la Sostenibilità Ambientale:** L'efficienza energetica del nuovo fabbricato e lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile ridurrà notevolmente il consumo di energia e di conseguenza la produzione di gas a effetto serra; Questi obiettivi si raggiungono andando a progettare un sistema edificio-impianto che tenga conto del contributo della qualità costruttiva del fabbricato e della qualità impiantistica.

Le scelte progettuali degli impianti sono state effettuate al fine di contribuire alla realizzazione di un edificio scolastico con un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto ai requisiti nZEB, “edifici a energia quasi zero”, secondo quanto indicato al paragrafo 3.4, del D.M. del 26 giugno 2015 (decreto “Requisiti minimi”), concernente le metodologie di calcolo della prestazione energetica e la definizione delle

prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

La progettazione e i lavori di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici pubblici sono regolamentati anche dal D.M. 11 ottobre 2017, che obbliga le Pubbliche Amministrazioni ad includere nelle gare di appalto il rispetto di alcuni criteri di elevata valenza ambientale (i cosiddetti Criteri Ambientali Minimi – “CAM”) al fine di ridurre notevolmente l'impatto ambientale.

Prescrizioni previste:

- l'intero **involucro edilizio** verrà opportunamente isolato termicamente: in copertura attraverso opportuna impermeabilizzazione, mediante pannelli di lana minerale e finitura in membrana con lamina di alluminio verniciato antiriflesso; perimetralmente con elementi isolanti di tipo a “cappotto termico” con pannelli di lana minerale, che garantiscono anche un isolamento acustico; il solaio posto al piano terra sarà composto da materiali isolanti e membrane anti-Radon; le tramezzature interne saranno del tipo a “secco”, in cartongesso a doppia lastra con interposto strato di isolante termo-acustico. Le trasmittanze degli elementi opachi e trasparenti dovranno essere inferiori ai valori dettati dall'Appendice A del D.M. Requisiti minimi come riportato in tabella:

Zona Climatica	U [W/m <sup>2</sup> K]				
	<i>Strutture opache verticali vs esterno, ambienti non climatizzati, terreno</i>	<i>Strutture opache orizzontali o inclinate copertura vs esterno, ambienti non climatizzati</i>	<i>Strutture opache orizzontali pavimento vs esterno, ambienti non climatizzati, terreno</i>	<i>Chiusure trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensive di infissi, vs esterno e ambienti non climatizzati</i>	<i>Strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti</i>
D	0,29	0,26	0,29	1,80	0,8

- Per quanto riguarda i **serramenti**: quelli esterni saranno di tipo monoblocco a taglio termico per le finestre, mentre gli accessi di ingresso-uscita dei principali spazi e all'interno delle aule didattiche saranno in alluminio anch'essi monoblocco a taglio termico con riquadratura di sicurezza. Gli infissi esterni saranno in doppio vetro in cristallo di sicurezza, basso emissivo, con Argon all'interno, opportunamente

valutati ai fini della classificazione nZEB dell'involucro edilizio scolastico in oggetto. Le porte interne saranno del tipo in alluminio per tutti gli ambienti, di larghezza pari a 120 cm ad anta asimmetrica per le aule didattiche, ove per l'occasione saranno dotate, come per gli altri infissi destinati a garanzia di evacuazione verso l'esterno, di maniglione antipanico.

-All'interno della **centrale termica** sarà installata una pompa di calore aria/acqua per la produzione di energia termica per il raffrescamento e il riscaldamento. La produzione di acqua calda sanitaria, in considerazione al ridotto fabbisogno richiesto dalle strutture scolastiche, sarà realizzata da bollitori a pompa di calore di ridotte dimensioni, distribuiti in prossimità dei locali serviti. L'utilizzo di un boiler a pompa di calore permetterà di recuperare fino al 70 % dei consumi rispetto ad un scaldacqua tradizionale.

Inoltre, saranno previsti accumuli inerziali che permettano il funzionamento delle pompe di calore prevalentemente durante le ore diurne, in modo da massimizzare il beneficio degli impianti.

-L'edificio sarà dotato di **pannelli solari** collegati alla pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria e di **impianto fotovoltaico** in copertura.

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che sarà installata è pari a 1/50 della superficie in pianta dell'edificio incrementata di un ulteriore 10% trattandosi di un edificio pubblico, come previsto dal D.lgs. 28/2011 allegato 3. Nel caso in oggetto, essendo la superficie totale dell'edificio pari a 1730 mq, la richiesta risulta di circa 42 kWp.

Verranno quindi installati circa 105 pannelli di 400 Wp, collocati su sostegni completi di carpenteria di supporto in acciaio, orientati secondo sud ed inclinati di 25° opportunamente connessi e collegati ad un sistema di conversione dell'energia elettrica.

Sarà previsto un inverter di tipo statico, per la conversione dell'energia elettrica in uscita dai pannelli fotovoltaici da tensione continua a tensione alternata con quadro di protezione ed interfaccia impianto fotovoltaico completo di protezione conforme alle specifiche prescrizioni dettate dalla normativa vigente, al fine di realizzare il parallelo dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica.

-I **corpi illuminanti** saranno scelti con l'obiettivo di conferire la opportuna funzionalità e manutenibilità. I corpi illuminanti verranno scelti in modo da fornire l'adeguato grado di illuminamento di ciascun ambiente, privilegiando il contenimento dei consumi energetici.

L'impianto di illuminazione di tutti gli impianti sarà del tipo a LED (meno nocivi per l'uomo), in modo da offrire un rilevante risparmio energetico ed economico rispetto alle lampade fluorescenti o alogene, equivalente a oltre il 40% su base annua. Un altro vantaggio è quello di avere uno spettro di frequenze piuttosto simile alla luce naturale.

**2) Garantire un elevato confort termo-igrometrico:** Parallelamente al corretto riscaldamento degli ambienti, per ottenere un adeguato confort igrometrico, si è ritenuto opportuno e necessario installare un impianto di ventilazione meccanica controllata che garantisca il sufficiente numero di ricambi orari previsti dalla Norma UNI 10339 di riferimento. L'utilizzo, infatti, di infissi a tenuta e la scelta di stratigrafie esterne termoisolanti molto performanti, da un lato isolano l'edificio dall'ambiente esterno, ma dall'altro impediscono la corretta ventilazione naturale dello stesso, provocando ristagno di umidità, la creazione di inquinanti, come i composti organici volatili e il proliferarsi delle muffe. L'utilizzo di un sistema "intelligente" per la gestione della ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore permetterà quindi una drastica riduzione dell'inquinamento indoor, facendo risparmiare più energia rispetto a quella consumata per il suo funzionamento.

**3) Minori spese economiche:** L'edificio di nuova generazione andrà a “consumare” meno sia per la miglior efficienza delle macchine tecnologiche, sia per la produzione in loco dell'energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici, sia per l'inserimento di sistemi di regolazione intelligenti (ad esempio illuminazione con sensori di presenza e a regolazione automatica in base alla luce naturale);

**4) Conformità normativa:** L'edificio verrà progettato ex novo rispettando i requisiti previsti dalle normative di settore, in particolare risulterà:

-Adeguatezza ai requisiti minimi sugli ambienti scolastici del D.M 18 dicembre 1975;

-Adeguatezza alla **normativa sulle costruzioni** in aderenza alle NTC 2018, quindi realizzando un edificio con caratteristiche antisismiche;

-Adeguatezza alla **normativa antincendio**, con l'uso di materiali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco nella misura prevista, vie di fuga e dotazioni in grado di preservare la sicurezza dal rischio incendio;

-**Adeguatezza alla performance energetica** richiesta al sistema involucro-impianti, anzi con il risultato di un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB;

-Costruita in **assenza di barriere architettoniche**, quindi totalmente accessibile per le persone diversamente abili o disabili.

**5) Garantire flessibilità e adattabilità:** La nuova scuola esprimerà a pieno la sua modernità non solo nelle sue componenti tecnologiche/ estetiche, ma anche nella definizione efficiente e funzionale degli spazi, improntando gli schemi distributivi, le dimensioni degli spazi e la loro flessibilità a una fruibilità incentrata sul benessere dell'utenza e sulle possibilità di adattamento a seconda delle esigenze. Sarà poi **una scuola “aperta” nei confronti della comunità**, non solo scolastica, sia nell'utilizzo degli spazi aperti che chiusi.

Infatti alcuni servizi come l'auditorium, dovranno essere pensati per un uso anche in orario extrascolastico: inoltre il corpo di fabbrica principale (che contiene le aule e i servizi e le funzioni legate all'attività scolastica) sarà separato dalla palestra, dando a questa una autonomia funzionale.

L'impostazione architettonica cercherà un temperamento nel rispetto della normativa tra definizione degli spazi e **elementi di flessibilità e adattabilità** rispetto a cambiamenti nelle modalità di raggruppamento e organizzazione delle attività da parte di studenti e docenti, implementando negli ambienti i bisogni della didattica quotidiana e le possibilità di adattamento rispetto a contesti futuri nuovi e diversi che attualmente non sono prevedibili.

**6) Qualità estetica:** Tra le prestazioni valutate ci deve essere anche quella estetica che contribuisce al progetto di identità dell'edificio, in esterno come in interno.

Considerata la destinazione d'uso e la tipologia di utilizzatori degli ambienti, verrà posta particolare attenzione alla scelta dei materiali, degli accessori ed alla loro corretta posa in opera in modo da qualificare esteticamente la struttura scolastica tenendo conto del contesto che la circonda.

## 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**

Si riportano di seguito le verifiche degli standard del DM 18 dicembre 1975 e le dimensioni minime che il progetto dovrà rispettare:

**- VERIFICA SUPERFICIE COPERTA REALIZZABILE DA D.M. 1975 COME DA TABELLA 3A**

La superficie lorda per alunno per una scuola media deve essere pari a 9.61 mq;

Numero classi 9 per 225 alunni

Superficie lorda totale realizzabile =  $9.61 \text{ mq/alunno} \times 225 \text{ alunni} = 2.162,2 \text{ mq}$ .

Si sottrae la superficie della palestra (fabbricato indipendente esistente non oggetto di intervento):

Superficie netta palestra di tipo A1 come da Tabella 7 = 330 mq.

Superficie lorda palestra =  $330 \text{ mq} \times 1.20$  (coefficiente correttivo del 20% al fine di ottenere una superficie lorda indicativa) = 400 mq

Superficie lorda realizzabile =  $2.162,2 \text{ mq} - 400 \text{ mq} = 1762,20 \text{ mq}$ .

**- VERIFICA SUPERFICIE COPERTA REALIZZABILE MAX 5% ESISTENTE**

Superficie coperta attuale = 2.016,48 mq (come meglio evidenziato dall'allegato 11)

Ottenuta sommando la superficie coperta dell'edificio A (oggetto della demolizione e ricostruzione) 564 mq, dell'edificio B (non oggetto dell'intervento) 607,07 mq, della Palestra (non oggetto dell'intervento) 554,17 mq e della tettoia di collegamento e centrale termica esterna (non oggetto dell'intervento) 291,24 mq

Da requisito del bando e prendendo in considerazione solamente l'edificio oggetto dell'intervento (Edificio A), la superficie coperta dovrà essere pari a quella esistente ovvero 564 mq o incrementata al massimo del 5%:

Superficie coperta realizzabile =  $564 \text{ mq} \times 1,05 = 592,2 \text{ mq}$ .

Superficie Coperta di Progetto =  $1762,20 \text{ mq} / 3$  (n° piani) = **587,40 mq** (< 592,2 mq ok)

**- VERIFICA SUPERFICIE COPERTA REALIZZABILE DA SUPERFICIE FONDIARIA**

In base al punto 2.1.2. e alla Tabella 2 per le 9 classi previste di progetto la superficie fondiaria deve essere almeno 5.490 mq; essendo la superficie fondiaria a disposizione pari a 10.675,87 mq, tale requisito viene rispettato.

Inoltre in base al punto 2.1.3. la superficie coperta di tutti gli edifici insistenti sul lotto dovrà essere al massimo pari ad un terzo della superficie fondiaria, ovvero **3.558,62 mq**.

Superficie coperta di progetto = **2.039,88 mq** (< 3.558,62 mq ok)

Ottenuta sommando la superficie coperta dell'edificio A (oggetto della demolizione e ricostruzione) 587,40 mq, dell'edificio B (non oggetto dell'intervento) 607,07 mq, della Palestra (non oggetto dell'intervento) 554,17 mq e della tettoia di collegamento e centrale termica esterna (non oggetto

dell'intervento) 291,24 mq

## - CONSIDERAZIONE FINALE

Sup. Lorda Totale da progetto = 1.762,20 mq

Volume lordo di progetto = 1.762,20 mq x 3,80 m = **6.696,36 mc**

(come dal criterio "e" art.9 del bando)

Riassumendo brevemente i parametri più importanti:

	<b>Edificio A</b>	<b>Progetto</b>
Superficie lorda $S_l$	1.632 mq	1.762,20 mq
Volume demolito $V_d$	6.240 mc	-
Volume costruito $V_c$	-	6.696,36 mc

## 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

Il progetto prevede la demolizione e ricostruzione dell'edificio A del complesso scolastico “M. Fontana”.

Tale immobile, allo stato attuale, non soddisfa particolari requisiti ambientali e di adattamento climatico, mentre per la realizzazione del nuovo fabbricato saranno applicati i CAM (criteri ambientali minimi) previsti per le costruzioni, che recepiscono le direttive europee in materia.

Nello specifico, per la fase di progettazione e di esecuzione dell'opera, si possono riassumere i seguenti principi guida delle stesse:

1. In materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, saranno impiegati materiali a basso impatto ambientale e che non contribuiscano significativamente ai cambiamenti climatici;
2. In materia protezione delle acque e delle risorse marine, le acque reflue prodotte dagli impianti non arrecheranno un danno significativo ai corpi idrici, in quanto saranno collegate e trattate dall'acquedotto civico;
3. In materia di economia circolare e riciclaggio dei rifiuti, anche durante la fase di cantiere saranno impiegati materiali il più possibile provenienti da riciclo e riutilizzo, che consentiranno un risparmio di risorse naturali, con conseguente minori danni a lungo termine sull'ambiente;
4. In materia di consumo del suolo, la demolizione e la ricostruzione dell'edificio nello stesso lotto, consentirà di non aumentare significativamente la superficie coperta di terreno;
5. In materia di emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, i nuovi impianti tecnologici consentiranno di abbattere sensibilmente l'emissione di prodotti di combustione nell'aria ed allo stesso tempo una riduzione del consumo dell'acqua;
6. In materia di risparmio energetico, si intende rendere il nuovo edificio passivo energeticamente, mediante diverse soluzioni progettuali. Le principali saranno: infissi di ultima generazione, pareti passive con cappotto termico integrato, sistemi fotovoltaici integrati sulla copertura per l'autoconsumo di energia elettrica da fonte rinnovabile, solare termico per la produzione di acqua calda ad uso sanitario;

7. In termini di conservazione degli habitat e delle specie, della biodiversità e degli ecosistemi, nonostante il sito si trova in un'area urbanizzata, si prevede di realizzare alcune iniziative in linea con tale principio, ovvero:
  - Realizzazione di orti didattici nelle aree esterne;
  - Laboratorio allestito per lo studio della biodiversità ed ecosistemi marini, nello specifico delle aree protette ricadenti nella provincia della Spezia (Area marina e Parco delle Cinque Terre, Parco Naturale di Portovenere, Parco Naturale di Montemarcello Magra Vara);
  - Iniziative didattiche collegate al Progetto Pelagos, di cui il Comune della Spezia è partner.
8. In termini di impatto acustico, saranno impiegati materiali e finiture tali da renderlo passivo acusticamente e da garantire il rispetto dei limiti di cui al piano di zonizzazione acustica vigente.

## 11. QUADRO ECONOMICO

### Ipotesi 3

Tipologia di Costo	IMPORTO LORDO	€/mq	Massimale
<b>A) Lavori</b>	<b>€ 3.295.300,00</b>	<b>1.870,0</b>	-
Edili	€ 1.211.000,00	687,2	-
Strutture	€ 951.500,00	539,9	-
Impianti	€ 986.100,00	559,6	-
Demolizioni	€ 146.700,00	83,2	-
<b>B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016</b>	<b>€ 52.724,80</b>		1,60% di A = € 52.724,80 ok
<b>C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo</b>	<b>€ 256.000,00</b>	(	(*)
<b>D) Imprevisti</b>	<b>€ 131.812,00</b>		5% di A = € 158.710,00 ok
<b>E) Pubblicità</b>	<b>€ 13.181,20</b>		0,5% di A = € 16.476,50 ok
<b>F) IVA</b>	<b>€ 398.342,00</b>		
IVA 10% sui lavori A)	€ 329.530,00		(*)
IVA 22% e contributo 4% sulle spese tecniche C)	€ 68.812,00		
<b>TOTALE</b>	<b>€ 4.147.360,00</b>	<b>2.353,5</b>	

(\*) massimale spese tecniche 12% di A = € 395.436,00

Spese tecniche comprensivo di IVA e contributi = 256.000 + 68.812 = 324.812 verifica OK

## 12. FINANZIAMENTO

FONTE		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 4.147.360,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	€ 0,00
<b>TOTALE</b>		<b>€ 4.147.360,00</b>

### 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

I costi al metro quadro ipotizzati sono stati desunti sia in maniera analitica mediante consultazione dei prezzari regionali e DEI sia con un raffronto con archivi di opere simili.

Nel nostro caso sono state consultate le analisi dell' Agenzia per la Coesione Territoriale "Task Force Edilizia Scolastica- Analisi sui costi standard per l'Edilizia Scolastica" concentrata su un campione limitato di 16 interventi di nuova costruzione realizzati sul territorio toscano nel periodo 2010 – 2019 per un costo totale di oltre 34 milioni di euro.

Dal costo effettivo dei lavori sono state scorporate quelle categorie non direttamente correlate alla costruzione - quali demolizioni, sistemazioni esterne, opere di bonifica del sito - in quanto si tratta di voci di costo che possono presentare una forte variabilità e per le quali si ritiene opportuna l'applicazione di fattori correttivi determinati analiticamente o sulla base di analisi statistiche. In tal modo è stato possibile ottenere un valore di costo parametrico di costruzione, inteso come rapporto tra costo dei lavori effettivo (relativo al solo manufatto edilizio) e Superficie Lorda, di cui sono state analizzate le variazioni in relazione alla zona climatica, alla categoria sismica e alla tipologia di scuola ospitata nelle nuove strutture.

Analizzando i dati relativi a scuole secondarie di primo grado vediamo come le medie aritmetiche delle voci principali del quadro economiche: impianti, lavori edili e strutture siano rispettivamente in proporzione tra di loro per il 27%, 36% e 36%.

Le palestre, essendo organismi edilizi di natura molto diversa da una scuola e non essendo oggetto della nostra valutazione specifica in quanto già esistente, non sono state considerate all'interno di queste analisi.

Il costo medio di demolizione risulta pari a 13,61 €/m<sup>3</sup> con esclusione degli oneri di discarica. Volendo stimare tali costi si può prendere a riferimento, come prezzario recente di un contesto territoriale prossimo, quello relativo al cratere del Sisma del Centro Italia, dove gli oneri di discarica sono pari a 18,99 €/ton. Stimando quindi un'incidenza delle strutture del 30% ed un peso medio di 1,5 tonnellate al metro cubo di rifiuti, si raggiunge un costo per lo smaltimento di 1 metro cubo di volume costruito pari a 8,54 €. Si ha quindi un costo totale di demolizione pari a 22,15 €/m<sup>3</sup> che, rapportati ad un'altezza interpiano media di 4 m, consente di avere un costo per unità di superficie di 88,62 €/m<sup>2</sup>.

## 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	(PGACLV/PGADLV)= 0,069	≥1
Classe energetica	D	NZEB - 20%
Superficie lorda	1632,28 m <sup>2</sup>	1762,20 m <sup>2</sup>
Volumetria	6240,64 m <sup>3</sup>	6696,36 m <sup>3</sup>
N. studenti beneficiari	225	
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	70%	

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 *dmg* o *dxj*);
- 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 *dmg* o *dxj*);
- Rilievo dei fabbricati esistenti oggetto di demolizione (in formato editabile *dmg* o *dxj*);
- 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.

LA SPEZIA, 18/03/2022

Da firmare digitalmente