

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 : DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE IN SITO SCUOLA
PRIMARIA VIA BRESCIA****CUP: B81B22000130006****1. SOGGETTO PROPONENTE**

Ente locale	COMUNE DI PARABLAGO (MI)
Responsabile del procedimento	Arch. Vito Marchetti
Indirizzo sede Ente	Piazza della Vittoria n.7 – 20015 Parabiago (MI)
Riferimenti utili per contatti	vito.marchetti@comune.parabiago.mi.it
	0331 493001 – 329 2107232

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
 II ciclo di istruzione

Codice Istituto meccanografico	Codice meccanografico PES	Numero alunni
MIIC8FG00T	MIEE8FG01X	230

**4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA
IC VIALE LEGNANO - SCUOLA PRIMARIA VIA BRESCIA****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

L'edificio scolastico attuale è il frutto di ampliamenti del corpo di fabbrica originale, che risale agli anni 60, conseguente all'ampliamento del bacino residenziale di riferimento della scuola determinato dalla crescita dell'espansione residenziale e della popolazione scolastica, da cui è derivata la richiesta di ulteriori spazi scolastici.

Le Amministrazioni hanno conseguentemente dato corso all'ampliamento nell'ambito degli spazi liberi a disposizione, che inizialmente erano sovrabbondanti ma che con gli ampliamenti successivi si sono sempre più ridotti, fino all'assetto odierno in cui all'interno del lotto convivono una scuola elementare ed una scuola materna che oggi, anche a seguito del mutato quadro normativo ed esigenziale, fanno emergere non indifferenti difficoltà di gestione e di compresenza in spazi divenuti più limitati.

L'area dell'intervento risulta localizzata nel centro della frazione cittadina di Ravello.

Il lotto ha una forma rettangolare con lati di ca. 100 x 72 e superficie complessiva di 7.252 m².

Ciascun lato è affacciato su strade pubbliche, dotate di parcheggi.

Sui lati Sud, Est e Nord le strade presenti separano il lotto dal tessuto residenziale consolidato esistente, mentre sul lato Ovest lo separano da un'area a parcheggio pubblico, dalla chiesa e dal centro parrocchiale, servizi posti al centro della frazione cittadina attigui ai quali vi è la casa di riposo comunale. Proprio in considerazione della centralità della localizzazione ed in considerazione del vasto reticolo stradale, il lotto risulta facilmente raggiungibile sia a piedi che con qualsiasi veicolo.

In particolare nel raggio di 500 metri dal lotto è ricompreso quasi l'80% del territorio della frazione cittadina e solo il 20%, a causa della forma irregolare della stessa, risulta ad una distanza lievemente superiore compresa tra i 600 ed i 900 metri.

Tali caratteristiche rendono il lotto estremamente permeabile ed accessibile dall'intera frazione, garantendo il collegamento pedonale, ciclabile e automobilistico, tutti in estrema sicurezza, non essendo presenti arterie di intenso traffico veicolare.

All'interno del lotto risultano oggi presenti 3 distinti edifici, 2 destinati alla scuola elementare ed 1 destinato a scuola materna.

I primi 2, risalgono alla seconda metà degli anni '60 e costituivano l'originaria scuola elementare.

Il primo edificio, in fregio alla Via Brescia, con un piano fuori terra comprende la palestra con gli spogliatoi, l'atrio di ingresso, l'ex appartamento del custode oggi trasformato in aula (con sottostante cantina ed adiacente centrale termica), gli spazi di infermeria e 1 aula con i relativi servizi.

Dall'atrio un corridoio vetrato conduce ad un secondo edificio, al centro del lotto, con due piani e di forma pentagonale. Al piano primo sono presenti 5 aule con i relativi servizi, mentre al piano terra sono presenti, un porticato (spazio sottostante un'aula), un'aula del sonno, una piccola aula polivalente, i servizi igienici ed una piccola mensa (ricavati dalla chiusura degli altri portici).

Dopo circa un decennio, negli anni '70 venne realizzato un ampliamento del plesso scolastico mediante la costruzione, nella parte più ad Ovest, di un terzo edificio, anch'esso di forma pentagonale, articolato su tre piani, seminterrato e due fuori terra, con n°10 classi, collegato agli edifici esistenti con nuovo corridoio.

Il vecchio edificio pentagonale venne così destinato a scuola materna.

Ciò ha comportato una sovraoccupazione dell'area e carenza di spazi esterni sia per la scuola elementare che per la scuola materna, la quale inoltre non dispone di sezioni a piano terra connesse con il giardino che, ricavato per sottrazione di spazio verde dalla scuola elementare, risulta non adeguato.

Secondo gli indici parametrici le dimensioni del lotto, in relazione agli edifici presenti, dovrebbero essere di ca.10.500 m² contro i 7.252m² disponibili, con un deficit di ca. 3.250m² (ovvero il 45% in meno di quanto necessario).

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

La zona interessata dal progetto è situata nella zona centro-occidentale del comune di Parabiago, in frazione di Ravello, inserita in un contesto urbanizzato prevalentemente residenziale.

Il territorio, contestualizzato nell'area della Pianura Padana a nord-ovest di Milano è caratterizzato da una morfologia sub-pianeggiante, vergente a sud, modellata dall'azione alluvionale dei corsi d'acqua e da quella antropica; nell'area di interesse le quote topografiche sono di circa 183 m.s.l.m.

Nell'analisi effettuata non sono state riscontrate problematiche di carattere geomorfologico.

CARATTERI IDROGEOLOGICI LOCALI:

Per quanto riguarda la zona in esame, la Carta idrogeologica della Componente geologica del PGT riporta la presenza della superficie piezometrica ad una quota compresa tra 160 e 161 m.s.l.m. (con una soggiacenza di circa 23 m dal piano campagna); il flusso delle acque sotterranee ha direzione NNW-SSE. Il gradiente idraulico nella zona centrale di Parabiago (in cui si trova l'area di interesse) è di 0,29%. La vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee è considerata media, in relazione allo spessore del suolo (con la presenza di argille e limi in superficie) e allo spessore della zona non satura.

VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO

Con riferimento alla carta dei Vincoli della componente geologica del PGT, non si rileva alcun tipo di vincolo geologico nell'area interessata dal progetto.

ANALISI DEL PROGETTO:

Il progetto prevede la demolizione di un edificio scolastico pubblico esistente, e la conseguente ricostruzione dello stesso. In base al D.M 17.01.18, la costruzione in progetto ricade nella classe III, ovvero: "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi..." (Estratto norme tecniche sezione 2.4.2). Per quanto riguarda gli aspetti sismici il progetto prevede la realizzazione di edifici rilevanti ai sensi della normativa vigente (Cfr. D.D.U.O. Regione Lombardia 19904/2003).

ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA DEL P.G.T.:

Secondo la carta di Fattibilità relativa alla componente geologica del P.G.T. l'area di interesse ricade in classe 2 (Fattibilità con modeste limitazioni). Per le zone ricadenti in classe 2 sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per superare le quali si rendono necessari approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico e/o prescrizioni per interventi costruttivi.

In funzione delle Normative tecniche di attuazione, riguardante questa Classe di Fattibilità geologica estratta dal PGT comunale vigente, è possibile constatare che l'intervento in progetto risulta compatibile con la classe di fattibilità sito-specifica.

PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE:

Il comune di Parabiago è situato in Zona sismica 4 (D.g.r. 11 luglio 2014 n. X/2129). Nella carta di Pericolosità Sismica Locale del PGT l'area in esame risulta compresa nello scenario di amplificazione sismica locale Z4a (zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi). La zona può essere quindi soggetta, in caso di sisma, a possibili amplificazioni di carattere litologico.

APPROFONDIMENTI RICHIESTI PER LA PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA:

Indagini sismiche;

Indagini geognostiche e idrogeologiche;

Sondaggi geognostici;

Prove penetrometriche dinamiche;

Prove di permeabilità;

CONCLUSIONI:

Sulla base delle valutazioni delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area delle Scuole di Via Brescia, in Comune di Parabiago si valuta positivamente, per gli aspetti di carattere geologico, la realizzazione dell'intervento proposto. Gli opportuni approfondimenti di carattere geotecnico, idrogeologico e sismico, da realizzare a corredo della progettazione preliminare e definitiva, consentiranno di definire nel dettaglio le interazioni delle opere in progetto con il suolo, il sottosuolo e le acque sotterranee, al fine di garantire le condizioni di sicurezza indispensabili per la tipologia delle strutture previste.

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

Come sopra accennato il lotto di terreno risulta ubicato nella zona centrale della frazione di Ravello in un tessuto di carattere prettamente residenziale.

Il lotto, completamente contornato da 4 strade, ha una forma rettangolare con lati di ca. 102 x 70 metri, per una superficie complessiva di ca. 7.252 m².

In base all'edificazione oggi esistente sul lotto le superfici ed i parametri urbanistici risultano i seguenti:

Sup. Fondiaria – 7.252 m²;

Sup. Coperta – 2.110 m²;

Sup. Scoperta – 5.142

Sotto il profilo urbanistico il lotto è classificato come: AREA A SERVIZI CON CONSUMO DI SUOLO.

Per le aree destinate a servizi il vigente P.G.T. non prevede particolari vincoli urbanistici, essendo possibile definire gli stessi definiti di volta in funzione delle necessità sulla base dello specifico progetto approvato dall'Amministrazione Comunale.

Sotto il profilo geologico l'area, che risulta perfettamente pianeggiante, rientra in classe di Fattibilità 2°, ovvero con LIMITATA PERICOLOSITA' per condizioni locali sfavorevoli e MODERATA VULNERABILITA' per le risorse idriche.

Il lotto, e gli edifici scolastici in esso contenuti, non sono interessati da nessun tipo di vincolo ambientale, storico, archeologico, paesaggistico, idraulico, ecc.

Date le sue caratteristiche l'area risulta destinata ad insediamento di edifici scolastici già dagli anni '60.

Sotto il profilo paesaggistico il lotto, inserito nel contesto urbano a matrice prevalentemente residenziale della frazione cittadina di Ravello, non presenta particolari profili di salvaguardia trattandosi di aree di edificazione piuttosto recenti rispetto alle matrici tradizionali del centro storico cittadino e delle cascine di campagna.

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

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

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

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

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

Per quanto riportato nei punti precedenti ad oggi, il plesso scolastico delle scuole elementari risulta così articolato:

A) EDIFICIO n°1 (del '68) composto da:

P.Int.: Cantina (215m²)–Locale centrale termica (35m²).

P.T.: Palestra (550 m²)–Spogliatoi (116m²)–Atrio Ingresso (110m²)–Aula biblioteca (95m²)–Infermeria (21 m²)–n°2 aule con servizi (100m²)–corridoi (77m²).

B) EDIFICIO n°3 (del '78) composto da:

P.Sem.: Vano scale (47m²)–Mensa (240m²)–Locale porzionamento (33m²)–Magazzino (49m²)–Servizi (39m²)–Corridoi/Rip. (116m²)–Aula/laboratorio (61m²).

P.T.: Vano scala (47m²)–n°5 Aule (275m²)–Servizi (50m²) – Spazio comune (180m²).

P.1: Vano scala (47m²)–n°5 Aule (275m²)–Servizi (50m²)–Spazio comune (188m²).

La sup. lorda di pavimento dell'**edificio n°1** risulta pari a complessivi **1.415m²**.

La sup. lorda di pavimento dell'**edificio n°3** risulta pari a complessivi **1.701m²**.

La sup. complessiva risulta quindi pari a **3.116m²** per un **volume complessivo** di ca. **11.827,50m³**.

Gli edifici sono realizzati con struttura in ca, tamponamenti e divisori in laterizio, solai in pignatte gettati in opera, infissi in legno e serramenti in alluminio ed il tetto della palestra con travi reticolari metalliche.

Gli interventi di demolizione, da eseguire dopo la costruzione dei nuovi edifici, saranno eseguiti secondo il metodo selettivo, predisponendo specifico programma e piano di demolizione (ex DPR 9.04.2008 e s.m.i.) per massimizzare la % di recupero dei materiali.

Prima di procedere alle demolizioni, si provvederà operando con le modalità previste dalla normativa vigente, ad eseguire una serie di attività preliminari, che consentono di rimuovere dalla struttura le eventuali criticità.

Le operazioni saranno finalizzate al recupero dei materiali da C&D, mediante lo smontaggio preventivo degli elementi di possibile reimpiego diretto, la selezione e cernita del materiale in frazioni omogenee (legno, materie plastiche, materiali metallici, vetro, carta, ecc.) da avviare separatamente a recupero, presso piattaforme e/o specifici impianti di selezione. Eventuali rifiuti non altrimenti recuperabili saranno avviati al loro più appropriato recupero e/o smaltimento. Il trasporto a rifiuto dei materiali sarà accompagnato, per la sua tracciabilità, da Formulário Identificazione Rifiuto, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed i conferimenti avverranno in impianti di recupero e trattamento autorizzati.

La demolizione dei fabbricati sarà programmata durante il periodo di fermo delle attività didattiche, apprestando tutte le opere provvisorie volte a contenere le interferenze con i nuovi spazi scolastici. La stessa verrà eseguita mediante l'utilizzo di escavatori idraulici omologati, muniti di attrezzature che consentono di eseguire un'operazione controllata ed insonorizzata. In tale fase saranno evitate interferenze con altre lavorazioni ed attività interne ed esterne.

La demolizione verrà eseguita procedendo dall'alto verso il basso fino a quota campagna. Terminate le demolizioni della struttura fuori terra, si procederà con la demolizione di quelle interrato.

Stante le caratteristiche dei fabbricati, le categorie di rifiuti da C&D presumibilmente prodotti e recuperati e/o smaltiti mediante codifica rintracciabile nel Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) e recuperati e trattati secondo i dettami della normativa vigente in materia risultano i seguenti:

17.01.07/miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse ...;

17.01.01/cemento;

17.01.02/mattoni;

17.02.01/legno;

17.02.02/vetro;

17.03.02/guaina bituminosa–misc. bit. diverse ...

17.04.05/ferro e acciaio;

17.08.02/cartongesso non pericoloso–materiali a base di gesso diversi ...;

17.09.04/macerie pulite–rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione.

La separazione selettiva di tutte le frazioni di rifiuto sopra indicate potrà consentire di avviare a recupero una percentuale presumibilmente superiore al 90% del materiale, di cui ca. il 70% di "macerie pulite" e ca. il 20% delle altre tipologie.

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

Come precedentemente evidenziato, in funzione degli edifici oggi esistenti, il plesso scolastico di Via Brescia non dispone delle caratteristiche dimensionali idonee a garantire una fruizione di livello adeguato sia per gli spazi esterni sia per quelli interni.

Gli spazi esterni infatti oltre che abbondantemente sottodimensionati presentano problemi di promiscuità d'uso per le tipologie di scuole presenti.

Gli spazi interni invece non risultano adeguati sia per le necessità della scuola elementare sia per le necessità della scuola materna.

La scuola elementare necessita, in funzione dell'espansione urbanistica e dell'aumento della popolazione, di poter implementare il numero degli spazi didattici, elevando il numero delle classi a 15, con conseguente necessità di disporre di tutti i correlati spazi di supporto e servizio. Spazi che già nella situazione attuale presentano criticità sia dimensionali che tecniche essendo in buona parte ubicate al piano seminterrato dell'edificio n°3 (mensa, cucine, laboratorio) per i quali gli interventi di riqualificazione ed adeguamento risultano estremamente complessi ed onerosi. Difficoltà implementate inoltre dalla particolare geometria dell'edificio, realizzato a pianta pentagonale, che non si presta ad interventi di modifica/ampliamento.

Alla difficoltà di realizzazione di nuovi spazi occorre aggiungere anche la vetustà della dotazione impiantistica ed in particolare di quella relativa all'impianto di riscaldamento che, proprio a causa dell'estrema parcellizzazione degli edifici, risulta eccessivamente articolata ed in cattive condizioni di manutenzione, con le dorsali dell'impianto interessate da fenomeni di corrosione.

Gli edifici inoltre risultano non adeguati sia sotto il profilo della vulnerabilità sismica che del risparmio energetico.

In particolare dall'esame dell'indice di vulnerabilità sismica, predisposta dallo studio di Ingegneria Gian Battista Scolari ed allegata a corredo della documentazione tecnica, si evince che l'edificio esistente non risulta adeguato. Conseguentemente per la valutazione della sicurezza si è proceduto a determinare l'entità massima dell'azione sismica, considerata nelle combinazioni di progetto previste a SLV, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza richiesti dalle norme NTC2018, definiti dai coefficienti parziali di sicurezza sulle azioni e sui materiali. Per il corpo A e per il corpo B si è riscontrato che il valore massimo del tempo di ritorno del sisma per il quale le verifiche, ad eccezione di quelle di alcuni elementi, risultano essere soddisfatte è pari a $TR = 35$ anni, che corrisponde ad un'accelerazione al suolo di $0,0168g$, ovvero il $38,2\%$ di quella imposta dalla normativa, e definisce il corrispondente indice di vulnerabilità sismica $\zeta E = 0,382$

Valore questo piuttosto basso che comporterebbe la necessità di interventi di adeguamento molto invasivi e molto costosi sotto il profilo economico.

Oltre a ciò, la parcellizzazione e la tipologia degli edifici, determina un fattore di forma con indici di prestazione energetica più bassi del normale e conseguentemente, anche alti costi per interventi di efficientamento energetico.

Per quanto sopra, rilevate da un lato le difficoltà di adattamento degli edifici esistenti e dall'altro gli elevati costi di eventuali interventi di ristrutturazione che, per le criticità rappresentate si configurerebbero come interventi di ristrutturazione pesante, con costi parametrici quantificabili in ca. 1.500 €/m^2 , si ritiene più conveniente dar corso ad interventi di completa sostituzione edilizia con interventi di demolizione e nuova costruzione che, con una adeguata progettazione del nuovo edificio, possono essere quantificati (tenendo conto delle demolizioni e delle ampie superfici a terrazzo) in ca. 2.100 €/m^2 garantendo, a fronte di un contenuto incremento della spesa, il completo soddisfacimento di tutte le necessità nonché la realizzazione di un edificio moderno che consentirà di poter soddisfare tutte le esigenze di edilizia scolastica per la frazione cittadina per un lungo periodo di tempo.

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

Per tutto quanto riportato ai punti precedenti le finalità che ci si prefigge di raggiungere con la proposta di demolizione e ricostruzione degli edifici scolastici oggi presenti sul lotto di Via Brescia sono le seguenti:

- Riqualificazione e rifunzionalizzazione complessiva del lotto urbano sede delle scuole di Via Brescia (elementari e materne) volta a ridefinire le adeguate proporzioni fra spazi liberi e spazi edificati, ripristinando i parametri previsti dalle normative di riferimento garantendo una adeguata riqualificazione fruitiva da parte degli studenti.

- Riqualificazione ed implementazione complessiva di tutti gli spazi scolastici destinati alla scuola elementare, prevedendo la delocalizzazione della scuola materna e dando corso alla demolizione degli edifici scolastici esistenti, realizzati con interventi successivi negli anni '60 e '70 che non rispondono più né ai requisiti dimensionali richiesti dall'incremento della popolazione, né ai requisiti tecnici previste dalle vigenti normative in relazione sia alle norme di sicurezza, di vulnerabilità sismica, di contenimento dei consumi energetici, di igiene, ecc..

- Costruzione di un moderno edificio scolastico, destinato esclusivamente alla scuola elementare, dimensionato per poter garantire le funzioni scolastiche di 3 intere sezioni di scuola per un totale di n°15 classi, completo di tutti gli spazi necessari sia per attività didattiche, collettive, complementari previsti dalla normativa di riferimento, nonché dotato di spazi per attività sportive che possano soddisfare anche le necessità extrascolastiche.

Un edificio di nuova generazione in grado di consentire non solo il completo rispetto degli indici dimensionali, peraltro risalenti ad una normativa piuttosto datata, ma anche la realizzazione di un edificio con tutte le caratteristiche funzionali e fruitive oggi necessarie e richieste per una scuola di qualità (massima polifunzionalità degli spazi, utilizzo di arredi, colori e spazi innovativi dotati della massima connettività, aperto alla città ed ai possibili usi extrascolastici, dotato di adeguati spazi all'aperto, ecc.), nonché un edificio realizzato nel pieno rispetto di tutte le norme tecniche attuali, un edificio energeticamente passivo che garantisca il contenimento delle spese energetiche e di gestione adottando, nell'ambito della progettazione, tutte le soluzioni atte a individuare la soluzione in grado di garantire l'ottimizzazione tra costi e benefici e che consenta la realizzazione di un archetipo progettuale con una visione di lungo periodo, e quindi dotato anche di spazi in grado di poter soddisfare anche ulteriori eventuali richieste future, con il minimo dei costi.

A tal fine è stato elaborato uno specifico schema progettuale atto a definire sia la possibile localizzazione del nuovo edificio, che dovrà essere realizzato prima della demolizione degli edifici esistenti (al fine di consentire la continuità della didattica), sia le possibili soluzioni distributive degli spazi interni nel pieno rispetto degli indici di cui al D.M. 18.12.1975 sull'edilizia scolastica, che risultano tutti soddisfatti.

Lo studio ha portato all'individuazione di una soluzione che prevede la realizzazione di un edificio ad L realizzato in fregio alla Via Bergamo ed alla Via Brescia, di cui un'ala con 2 piani ed un'ala con 1 piano.

Al fine di "compensare" le dimensioni del lotto, che per una scuola elementare da 15 aule, dovrebbe risultare pari a 7.965 m², a fronte dei 7.252 m² dello stesso, è stata prevista la realizzazione di ca. 650m² di spazi aperti praticabili sulle coperture dell'edificio, nonché il mantenimento a spazi a verde della superficie a parcheggio (pari ad 1m²/20m³), pari a ca. ulteriori 500 m², in quanto la presenza di adeguati parcheggi risulta già garantita sia sulle strade attigue che dall'area a parcheggio pubblico già presente ubicata ad ovest del lotto.

La somma di tali superfici, pari a ca. 1.150 m², alla superficie del lotto attuale, pari a 7.252m², consente di disporre di una superficie complessiva pari a ca. 8.400 m², nel rispetto dei parametri previsti.

Complessivamente lo schema progettuale prevede una superficie complessiva dell'edificio pari a ca. 3.272 m², lievemente superiore a quella esistente, pari a ca. 3.116 m², con un incremento di soli 156m², a fronte però di un incremento da 10 a 15 classi, con tutti i correlati spazi così come meglio descritti nel paragrafo seguente.

Tuttavia, al di là di detti schemi, utili in fase iniziale per una definizione di massima degli obiettivi e dei costi, la costruire (così come la ristrutturazione) di un edificio scolastico deve essere un percorso interdisciplinare aperto: punto di convergenza di molti soggetti e competenze (insegnanti, allievi,

genitori, cittadini, enti locali, ecc.) la scuola si contraddistingue come infrastruttura sociale, oltre che del sapere e della cultura.

Ripensare, riqualificare, riprogettare una scuola significa, in questo caso, operare sul tessuto socioculturale di un quartiere, rendendo riconoscibile l'edificio scolastico in termini di qualità architettonica, benessere, comfort e accoglienza.

Gli studi pedagogici confermano la necessità di riconoscere lo spazio come dimensione esistenziale e vissuta, tale da diventare un punto di riferimento identitario dell'esperienza umana, ma addirittura gli studi psicologici sulla prossemica confermano la forte influenza dello spazio sul comportamento delle persone. Ogni azione avviene in un luogo e acquisisce i suoi significati anche in relazione alle forme che questi hanno.

Si rivela necessaria la progettazione di strategie innovative con le quali pensare la scuola e organizzarla elaborando i più noti modelli che vanno dalla scuola attiva di John Dewey, alle scuole montessoriane e steineriane, alle esperienze laboratoriali di Freinet e Malaguzzi fino alle più recenti proposte su base costruttivista e ispirate al metodo del cooperative learning.

La definizione di nuovi spazi per insegnare e apprendere risponde alle più attuali richieste nel campo della didattica, che si concentrano sul bisogno di:

- interdisciplinarietà, ovvero mettere in rete le conoscenze;
- inclusione, ovvero rendere tutti partecipi del processo conoscitivo;
- continuità, tra dentro e fuori, tra un'attività e l'altra, tra uno spazio e l'altro;
- accessibilità, come disponibilità continua di spazi e materiali sia per gli insegnanti che per gli allievi distensione, con tempi e modi più informali per sviluppare processo esplorativo e conoscitivo.

Una buona scuola è un luogo in cui si sta bene e al quale la comunità sociale riconosce un valore.

Fino poco tempo fa il valore di una scuola era attribuito unicamente alla qualità della formazione che offriva. Oggi questo dato non basta più, la scuola non è più solo un luogo dove acquisire nozioni, ma un luogo dove vivere. Sta cambiando il suo assetto proprio in virtù del nuovo bisogno di individuare centri urbani in cui fare cultura, una cultura da vivere e da sperimentare, una cultura che include, ovvero che, oltre ad essere accessibile a tutti, è rivolta a tutte le età della vita, generando una dinamica che si costruisce tra il formale e l'informale, tra le attività istruttive e laboratoriali, gli atelier d'arte, di tecnologia e dei lavori manuali.

Invertendo i termini del rapporto con il quale tradizionalmente sono stati accostati scuola e città, non è più la scuola che si fa piccola città metaforica del sapere, ma è la città, viva, pulsante, che entra nella scuola, innervando gli spazi educativi e diventando luogo di apprendimento aperto, con la sua biblioteca, i suoi spazi polifunzionali, con i laboratori e la palestra che diventano centri di attivi di movimento culturale. Una scuola conviviale, connessa con il territorio, diffusa e radicata nel contesto in cui opera, caratterizzata da margini scarsamente definiti e facilmente modificabili e adattabili.

Tra gli obiettivi da valutare nella realizzazione di una scuola moderna occorrerà anche un adeguato studio dell'arredo, quale elemento 'significante' nelle funzioni dell'apprendimento. La varietà delle superfici dei mobili e degli oggetti d'uso costituisce il mondo sensoriale e insieme anche concettuale degli insegnanti e degli alunni. Le stesse finiture, dai rivestimenti delle pareti ai tessuti, sono quindi estensioni del progetto architettonico, con le quali gli alunni e gli insegnanti interagiscono.

Come lo spazio ha grandi potenzialità 'trasformative', anche gli oggetti che popolano gli spazi non sono muti ma raccontano qualcosa, danno carattere, sono anch'essi portatori di cultura.

Oggi l'arredo scolastico non è più da considerarsi come un elemento fisso, dedicato solo alla staticità, ma uno strumento che permette il passaggio da una situazione passiva a una attiva e viceversa, che segue la vita e si lascia interpretare. Il progetto di arredo, in stretta continuità e coerenza con quello architettonico, più che una soluzione formale diventa una riflessione su uno scenario di vita in

trasformazione. Se la vita è in movimento dobbiamo progettare negli interstizi delle attività, per far scorrere nuovamente la vita, l'azione negli spazi.

La scuola primaria di primo grado accoglie ragazzi dai 6 agli undici anni. Una fascia di età in cui la scuola deve proporre situazioni e contesti in cui gli alunni riflettono per capire il mondo e se stessi, in cui diventano consapevoli che il proprio corpo è un bene di cui prendersi cura, trovano stimoli per sviluppare il pensiero analitico e critico, imparano ad imparare, coltivano la fantasia e il pensiero originale, si confrontano per ricercare significati e condividere possibili schemi di comprensione della realtà, riflettendo sul senso e le conseguenze delle proprie scelte. Deve favorire lo sviluppo delle capacità necessarie per imparare a leggere le proprie emozioni e a gestirle, per porsi obiettivi non immediati e perseguirli. Promuovere inoltre quel primario senso di responsabilità che si traduce nel fare bene il proprio lavoro e nel portarlo a termine, nell'aver cura di sé, degli oggetti, degli ambienti che si frequentano, sia naturali sia sociali. Sollecita gli alunni a un'attenta riflessione sui comportamenti di gruppo al fine di individuare quegli atteggiamenti che violano la dignità della persona e il rispetto reciproco, li orienta a sperimentare situazioni di studio e di vita dove sviluppare atteggiamenti positivi ed imparare a collaborare con altri.

Poter dare espressione concreta alle proprie capacità nelle zone dei cluster, nei laboratori, oltre che negli spazi d'incontro e scambi culturali e conviviali, assolve la naturale propensione al perfezionamento di sé nel processo di crescita e di umanizzazione.

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

Lo schema progettuale predisposto, dimensionato in base agli indici del DM 18.12.1975, è stato ideato al fine di soddisfare i seguenti bisogni:

Liberare spazio all'interno del lotto dove sono oggi presenti 3 distinti edifici, di vecchia concezione, ripristinando i corretti parametri dimensionali al fine di migliorare la fruibilità sia degli spazi esterni che interni;

Sostituire gli edifici esistenti, non adeguati sia in termini di spazi, sia in termini di rispondenza alle normative (tecniche, di sicurezza ed energetiche, ecc.) con un nuovo e moderno edificio in grado di soddisfare la necessità di ampliare la scuola elementare elevando da 10 a 15 il numero delle aule, dotandola di tutti gli spazi necessari oggi mancanti e/o collocati in ambienti non adeguati.

Garantire la realizzazione di un edificio tecnologicamente evoluto ed attentamente progettato al fine di consentire l'adeguamento sotto l'aspetto ambientale, rispettoso dei moderni principi del DNSH, in grado di garantire il contenimento dei costi energetici e di gestione, nonché una progettazione che sia già predisposta per eventuali ulteriori implementazioni.

Garantire la possibilità di procedere alla realizzazione del nuovo edificio per step successivi, mantenendo in essere l'attività didattica.

A tal fine è stato predisposto uno schema progettuale che prevede la realizzazione di un edificio ad L per n° 15 classi con le caratteristiche dimensionali sotto riportate che rispettano i minimi previsti dal DM 18.12.1975:

1-Att. Didattiche (976):

Aule – $n^{\circ}15 \times 48m^2 = 720m^2 > 675$

Lab. – $n^{\circ}4 \times 65m^2 = 256m^2 > 240$

2-Att. Collettive (481):

Att. Integrative e parascolastiche – $199m^2 > 150$

Mensa e servizi = $282 m^2 > 262,5$

3 – Att. Complementari (48,8):

Aula Insegnanti = $48,8m^2 > 48,7$

Totale Att. 1+2+3 = $1.425m^2$ (min. 1.376,25 – max. 1.473,25)

4 – Connettivo - servizi = $617m^2$ (min. 577,5 – max 618,75)

5 – Spazi per educazione fisica:

Palestra, spogliatoi, depositi, corridoi = $857m^2 > 600$ previsti per palestre tipologia B

Come si vede le caratteristiche dimensionali di ciascuna funzione risultano tutte verificate con gli indici previsti dal DM 18.12.1975.

Con lo sviluppo del progetto definitivo sarà possibile un ulteriore perfezionamento delle caratteristiche dimensionali.

Risulta opportuno evidenziare che la soluzione proposta prevede anche i seguenti spazi:

Area a verde = $4.360m^2$;

Terrazzo 1 = $293m^2$;

Terrazzo 2 = $340m^2$

Per un totale di spazi aperti disponibili pari a $4.993m^2$, la cui utilità risulta oggi ancor più pregnante a seguito dell'esperienza vissuta con la pandemia da Covid19.

La nuova scuola è stata progettata e dimensionata per un totale di 375 alunni max, distribuiti in $n^{\circ}15$ aule didattiche, con $n^{\circ}4$ laboratori. La soluzione adottata (che dovrà essere perfezionata con gli approfondimenti successivi) ha cercato di massimizzare la correlazione fra aule e spazi aperti, individuando altresì nel punto di incrocio fra le 2 ali ed in corrispondenza con l'ingresso, una area a doppia altezza all'interno della quale far convivere oltre che le funzioni di accesso anche quelle per attività di gioco e parascolastiche innovative, con l'intento di rendere più "viva" la scuola stessa.

La superficie complessiva di tutti gli spazi scolastici del nuovo edificio, al lordo degli ingombri delle murature perimetrali **risulta pari a $3.272 m^2$** , con un incremento di soli $247m^2$ rispetto agli edifici esistenti, a fronte però di un incremento di $n^{\circ}5$ aule (con i relativi spazi accessori).

La volumetria complessiva, calcolata prevedendo altezze di 3,40 metri per gli spazi scolastici e 5,50 metri per la palestra [$(2.672 \times 3,4) + (600 \times 5,5)$], **risulta pari a ca. $12.385 m^3$** , ovvero ca. $550 m^3$ in più rispetto alla volumetria preesistente, differenza che, in fase di progettazione esecutiva potrà essere azzerata.

La soluzione infine risulta posizionata in maniera tale da poter beneficiare di una adeguata esposizione solare. I due fronti principali che si affacciano sul cortile sono orientati rispettivamente ad Ovest ed a Sud consentendo di sfruttare l'irraggiamento solare sia per la bioclimatizzazione degli ambienti sia per ottenere la massima efficienza da parte dell'impianto fotovoltaico previsto sulle ampie coperture.

Chiaramente lo schema predisposto e sopra descritto ha la funzione di verificare la fattibilità tecnico funzionale ed economica dell'intervento. La progettazione dello stesso tuttavia, anche in relazione a quanto riportato nel paragrafo precedente, non può che passare attraverso un **PERCORSO DI PROGETTAZIONE CONDIVISA**.

Progettare uno spazio significa dare risposta a specifiche funzioni ma soprattutto mettere in relazione sistemi di significati. La progettazione architettonica nasce come "arte relazionale", dinamica tra culture del territorio e istanze dell'esistenza, tra l'identità di una società e l'ambiente in cui questa si svolge. Un approccio di questo tipo contiene razionalità, desideri, sentimenti, memoria, creatività e mette in relazione le proprietà di uno spazio con le nostre esperienze in una complessità di rapporti: fra scale di intervento, tra attori del processo, e tematiche da svolgere.

Il coinvolgimento attivo dei beneficiari potenziali nelle diverse fasi di un progetto fin dalla sua ideazione, conosciuto anche come un approccio bottom-up, sta diventando un importante tassello di democrazia e, come modo privilegiato di formazione ed educazione alla cittadinanza attiva in tutte le sue forme, costituisce una delle sfide dell'innovazione sociale.

Costruire una scuola è un percorso che porta le persone coinvolte ai confini dei loro ambiti di competenza, per incontrarsi sul terreno dell'interdisciplinarietà, tra le scienze dell'educazione (in senso ampio) e quelle della progettazione (architettura, design).

Il percorso di progettazione condivisa, avviato per ora in forma preliminare con i principali referenti (Direzione Didattica ed Amministrazione Comunale), andrà strutturato mediante la costituzione di uno specifico gruppo di lavoro in cui possano operare in sinergia la componente scolastica, quella pedagogica, quella architettonica e quella dell'Amministrazione per lo sviluppo di un vocabolario in comune tra pedagogia e architettura, in cui la descrizione di spazi e didattiche possa essere fatta con termini nuovi, comprensibili ai mondi ed alle necessità di tutti gli stake holder, chiamati a partecipare ad un confronto costruttivo in grado di poter consentire di soddisfare il maggior numero di necessità condivise.

Il percorso di conduzione del gruppo di lavoro alla redazione del concetto pedagogico dovrà essere articolato in diverse fasi.

Innanzitutto una fase di sensibilizzazione sulla tematica per chiarire il senso del percorso progettuale condiviso, il significato della relazione tra pedagogia e architettura e il compito che il gruppo è chiamato a svolgere.

La seconda fase, finalizzata a mappare i bisogni della comunità scolastica, con attività e incontri per descrivere la situazione esistente e i desiderata.

La terza fase, quella centrale, destinata al workshop generativo, ovvero alla vera e propria nascita degli elementi chiave del concetto pedagogico. In questa fase l'intera comunità scolastica è coinvolta per prendere parte attiva al momento di raccolta di idee con laboratori con i ragazzi per conoscere sogni e desideri, e con sportelli d'ascolto aperti a tutta la comunità scolastica per ascoltare pareri e pensieri espressi in libertà.

A tale fase segue un brainstorming visivo per fare emergere gli aspetti più importanti che si legano alla didattica e alla vita scolastica nel suo insieme.

Le fasi successive sono dedicate a rielaborare quanto emerso dalla fase di ricognizione dei bisogni e dalla fase generativa, all'analisi delle possibili relazioni con il contesto, ovvero il quartiere, alla definizione di uno schema funzionale. Infine l'ultima fase ha l'obiettivo di discutere la bozza del documento anche in presenza di figure esterne e degli stakeholders della scuola.

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 sostituzione in sito dei vecchi edifici scolastici con nuovi edifici, oltre a garantire il soddisfacimento delle necessità di incremento, ammodernamento e miglioramento degli spazi scolastici esistenti, comporterà significativi miglioramenti anche sotto il profilo ambientale.

La possibilità di demolire e riedificare sullo stesso sito non determinerà nessun incremento d'uso del suolo, anzi con una attenta soluzione progettuale potrà essere perseguito anche il decremento dell'indice di occupazione del suolo ed un incremento dello spazio a verde permeabile.

La possibilità di realizzare edifici nuovi consentirà di adottare tutte le soluzioni progettuali oggi più avanzate sotto il profilo architettonico, edilizio, strutturale ed impiantistico, in grado di garantire la realizzazione di edifici moderni altamente sostenibili, realizzati con materiali ecocompatibili, con adeguate caratteristiche strutturali e con l'impiego di soluzioni di bioedilizia ed impiantistiche atte a contenere al minimo i consumi energetici e, conseguentemente, in grado di migliorarne l'impatto sull'ambiente rispetto agli edifici esistenti.

Questi ultimi infatti, come emerge dagli attestati di prestazione energetica, rientrano tra gli edifici altamente energivori (Classe F con un consumo annuo pari 653,55 kWh/m² anno)

In termini di impatto ambientale questo significa oggi una immissione in atmosfera di ca. 395.000 Kg CO₂ annui.

Un nuovo edificio, qualora realizzato in classe A per una stessa superficie garantirà una immissione in atmosfera almeno 3 volte inferiore, ovvero pari a 131.600 Kg di CO₂, ridotta del 50% per edifici NZEB, ovvero pari a 65.800 Kg CO₂, che scendono a ca. 52.500 Kg CO₂ con la riduzione del 20%.

Questo, dal punto di vista della riduzione dell'inquinamento, significa un considerevole abbattimento dell'impronta ecologica (carbon footprint), garantendo la riduzione di emissione di ben 342.500 Kg di CO₂ ogni anno.

La CO₂ (prodotta soprattutto dalle attività umane) è oggi il principale gas serra responsabile del riscaldamento climatico, ed essendo essa coinvolta nel processo della fotosintesi clorofilliana delle piante, il principale metodo di smaltimento della CO₂ emessa nell'atmosfera è proprio determinato da questo naturale processo espletato dalle piante.

In altre parole, la CO₂ prodotta dalle nostre attività può essere compensata dalle piante, che assumono così un ruolo fondamentale nella lotta al surriscaldamento dell'atmosfera. Secondo Rete Clima, un albero situato in città (e quindi in un ambiente "stressato") in un clima temperato può assorbire dai 10 ai 20 kg CO₂/anno, all'interno di un ciclo di accrescimento in cui raggiunge la sua maturità, tra i 20 ed i 40 anni.

Conseguentemente, in un ambito urbano, per lo smaltimento di 342.500 Kg di CO₂ annui sarebbe dunque necessario un bosco (urbano) di ca. 17.125 piante.

Considerando una distanza di ca. 4 metri fra le piante, ovvero 1 pianta ogni 16 m², per l'impianto di 17.125 piante occorrerebbe una superficie pari a ca. 274.000 m², equivalente a ca. 45 campi da calcio.

Quindi, in altri termini, la realizzazione di un nuovo e più moderno edificio, oltre che garantire il soddisfacimento di tutte le odierne necessità sotto il profilo architettonico, funzionale e tecnico, a livello ambientale apporta un controvalore equivalente ad un bosco urbano di 17.700 piante, ovvero sia equivalente ad una superficie a verde piantumata pari a 45 campi da calcio, che in ambiti fortemente urbanizzati privi superfici verdi di tali dimensioni, costituisce sicuramente un ottimo contributo ambientale, impossibile da raggiungere con soluzioni diverse ed anzi potenzialmente incrementabile con una attenta progettazione del nuovo edificio sotto il profilo energetico (che migliori il valore S/V).

A ciò occorre aggiungere che il nuovo edificio potrà essere realizzato con materiali altamente ecologici in grado di garantire la massima sostenibilità ambientale delle scelte tecnico-architettoniche, mentre i vecchi edifici saranno oggetto di un piano di abbattimento che ne consentirà il massimo riciclo.

La costruzione del nuovo edificio scolastico soddisfa anche i criteri di verifica e controllo previsti dal principio DNSH in quanto:

- Il nuovo edificio non risulta adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili;

- Per il nuovo edificio è prevista l'adozione delle più recenti soluzioni in grado di garantire il raggiungimento dei requisiti di alta efficienza energetica, prevedendo la realizzazione di un edificio passivo NZEB – 20%;
- In fase di progettazione di maggior dettaglio verrà redatto il report di analisi dell'adattabilità nonché predisposto il Piano di recupero e riciclo dei materiali, secondo le modalità già sintetizzate;
- Trattandosi di un sito da sempre destinato a sede di edifici scolastici non risulta necessario un piano ambientale di caratterizzazione, rendendosi necessario solo un esame di verifica della presenza di eventuali materiali contenenti fibre di amianto (che allo stato attuale non risultano presenti)
- E' presente la relazione geologica e geotecnica di caratterizzazione dei terreni interessati dalla quale non emergono criticità;
- Il sito interessato non risulta vicino ad aree sensibili sotto il profilo della biodiversità;
- Per l'edificio da demolire, oltre alle analisi di verifica di vulnerabilità sismica, che attestano un valore piuttosto basso, risulta disponibile l'attestazione di prestazione energetica che individua l'edificio nelle categorie di edifici energivori (classe F).

Per finire, occorre rilevare che l'ubicazione dell'edificio scolastico, al centro di un quartiere urbanizzato, potrà garantire, ottimizzando l'utilizzo di tutte le superfici atte a consentire l'installazione di pannelli fotovoltaici, oltre al raggiungimento di un elevato grado di sostenibilità del nuovo edificio, anche la possibilità di costituzione di una comunità energetica per il quartiere consentendo ulteriori benefici.

11. QUADRO ECONOMICO

Tipologia di Costo	IMPORTO	IVA	TOT
A) Lavori (mq. 3.272 x 2.100 €/m2)	€6.871.200,00	€ 687.120,00	7.558.320,00
Edili (45% - 3.092.040,00)			
Strutture (25% - 1.717.800,00)			
Impianti (28% - 1.923.936,00)			
Demolizioni (2% - 137.424,00)			
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016 (1,6% di A)	€109.939,20		109.939,20
C1) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (12% di A)	€ 743.441,31	163.557,09	906.998,40
C2) Contributo per reclutamento di personale ai sensi dell'art. 1, comma 1, DL n. 80/2021 (come da circ. MEF n° 4 del 18.01.2022 – MAX. 5%)	€ 309.767,21	68.148,79	377.916,00
D) Imprevisti (5% di A)	€343.560,00	34.356,00	377.916,00
E) Pubblicità (0,05)	€30.976,72	6.814,88	37.791,60
F) Altri costi (IVA, Allacciamenti, etc)	€ 1.074.908,34		€ 81.118,80
		€ 993.789,54	
TOTALE	€9.450.000,00		9.450.000,00

12. FINANZIAMENTO

FONTE		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 7.700.000,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche (Incentivi GSE)	€ 1.750.000,00
TOTALE		€ 9.450.000,00

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

Per il calcolo dell'importo dei lavori è stato assunto un costo parametrico mediato fra i valori di riferimento ad oggi disponibili, considerando tra l'altro i costi parametrici relativi ad interventi edilizi assimilabili in corso di completamento.

Già il bando di finanziamento individua quali costi parametrici di riferimento quelli compresi fra i 1.600 ed i 2.400 €/m² con un valore medio pari a 2.000 €/m².

Nel recente passato i costi parametrici relativi agli interventi di edilizia scolastica, secondo i prezziari parametrici di varie Regioni, ed interventi eseguiti ricercati in rete, risultavano attestarsi anche a valori inferiori, compresi fra i 1.400 ed i 1.700 €/m².

Considerato che occorrerà procedere alla realizzazione di un edificio in classe NZEB – 20%, particolarmente utile al fine della determinazione del costo parametrico di riferimento, risultano i dati provenienti dal progetto CoNZEBs (Solution sets for the Cost reduction of new Nearly Zero-Energy Buildings), finanziato dalla comunità europea nell'ambito di una call del programma Horizon 2020.

Un tema di grande importanza, sviluppato proprio in considerazione del fatto che tutti i nuovi edifici pubblici devono essere NZBE dal 2021, nonostante gli studi disponibili dimostrino che il costo di questi edifici sia ancora superiore rispetto a quelli realizzati applicando i requisiti minimi di legge.

CoNZEBs, iniziato nel giugno 2017 con chiusura a novembre 2019, ha visto la partecipazione di gruppi di ricerca e housing company della Germania, che ha coordinato l'azione con l'Istituto per la Fisica delle Costruzioni del Fraunhofer Institute, Danimarca, Italia e Slovenia.

Il progetto ha approfondito i seguenti argomenti tecnico-scientifici:

- analisi di benchmarking sui costi attuali per edifici multifamiliari realizzati secondo criteri NEB e di requisiti minimi;
- esperienza degli utenti finali che vivono in edifici ad alte prestazioni energetiche;
- individuazione di soluzioni per la riduzione dei costi nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio;
- trarre soluzioni innovative per gli edifici del futuro, con prestazioni superiori rispetto agli NZEB.

Oltre a quelle già citate, le attività più significative hanno riguardato l'individuazione di pacchetti tecnologici low-cost, per involucro, impianti e fonti rinnovabili, e la conseguente analisi del ciclo di vita degli edifici in termini economici e ambientali.

I costi oggetto di queste analisi studio sono stati quelli esclusivamente legati al costo dei materiali e della manodopera, senza tener conto di altre voci di costo (spese generali, assicurazioni, oneri di urbanizzazione, ecc).

I dati raccolti, pur non avendo rilevanza statistica, visto l'esiguo numero disponibile (14 in tutto), hanno evidenziato un costo di costruzione di circa 1600 €/m² di superficie utile.

Per le analisi tecnico-economiche preparate per l'Italia si è deciso di utilizzare un edificio reale, piuttosto che uno teorico di riferimento (in modo da avere un computo metrico su cui eseguire analisi dettagliate) aventi le seguenti caratteristiche:

- Elevato isolamento termico con struttura a cappotto e trasmittanza termica decisamente inferiore rispetto a limiti di legge
- Serramenti in alluminio a taglio termico con vetro-camera basso emissivo e argon in intercapedine
- Sistema a pompa di calore per la climatizzazione invernale con pavimento scaldante
- Caldaia a condensazione con accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria
- Impianto fotovoltaico da 25 kWp
- Pannelli solari per produzione di acqua calda sanitaria (65 m²)
- Ventilazione è naturale, con attenta progettazione delle aperture trasparenti, delle schermature solari (l'inserimento dell'edificio nel contesto microclimatico urbano ha evitato l'installazione di un sistema di climatizzazione estiva, in quanto le condizioni di comfort sarebbero comunque garantite grazie ad un'accorta interazione tra l'utente e lo spazio costruito).

Tuttavia, tale costo parametrico a seguito dei provvedimenti assunti per contrastare gli effetti della pandemia, deve tenere conto che nel corso dell'ultimo anno si è registrato un considerevole aumento dei costi dei materiali edili che ha fatto lievitare sensibilmente i costi delle opere finite (per alcune tipologie di prodotti fino al 140%).

Nel primo semestre del 2021 l'incremento dei costi si è attestato mediamente intorno al 30% con conseguente necessità di prevedere l'adeguamento dei costi parametrici a 1.800 – 2.200 €/m².

In particolare, assumendo quale base di riferimento il valore di ca. 1.600 €/m² (peraltro calcolato sulla superficie utile), si ritiene che oggi, un valore parametrico corretto (susceptibile tuttavia di ulteriori incrementi in futuro) possa corrispondere ai 1.600 €/m² maggiorati del 30% e quindi pari a ca. 2.100€/m².

Al fine di una più puntuale determinazione del costo di costruzione del nuovo edificio scolastico, determinato con il procedimento sintetico-comparativo, si è provveduto ad analizzare il costo di costruzione relativo ad un intervento in fase di ultimazione nel nostro Comune.

Tale intervento consiste nella demolizione e ricostruzione di un edificio di servizio del Centro Sportivo L. Ferrario avente dimensione in pianta di 60 x 8 metri su due piani, con piano terra destinato a spogliatoi, bar, sede associazione e piccola palestra (con tutta la relativa dotazione impiantistica) e piano primo destinato a semplice sottotetto aperto (co solo impianto elettrico).

Per tale edificio il costo dei lavori, avviati nel 2019 ed ora in fase di ultimazione, a seguito delle vicissitudini e degli incrementi registrati nell'ultimo anno, risulta pari a complessivi € 2.050.000 € per una superficie di 950 m² ca. (considerando anche il sottotetto come superficie finita), corrispondente ad un costo parametrico di 2.157 €/m².

Sulla scorta delle valutazioni sopra riportate si ritiene che il costo parametrico da assumere per la realizzazione dell'intervento, ad oggi, risulta pari ad **€ 2.100 / m²** che sebbene possa apparire elevato rispetto ai costi degli anni passati per le categorie di opere in discorso, in realtà oggi risulta in linea con la situazione del mercato edilizio.

Tale costo risulta compreso nel range previsto dal bando ed in linea con i costi di mercato (ad oggi notevolmente incrementati ed ancora in fase di aumento).

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

Indicatori previsionali di progetto	Ante operam	Post operam
Indice di rischio sismico	0,382	□1
Classe energetica	F	NZEB - 20%
Superficie lorda	3.116,00 m ²	3.272 m ²
Volumetria	11.827,50 m ³	12.385,00 m ³
N. studenti beneficiari	229 (in 11 classi)	max. 375 (in 15 classi)
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	ca. 90 di cui 70% di "macerie pulite" e ca. il 20% delle altre tipologie.	

Parabiago, 07.02.2022

IL R.U.P.
(Arch. Vito Marchetti)

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e rispettive norme collegate