

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 _____ scuola **Calvino demolizione e ricostruzione in situ** _____

CUP _____ H11B22000310006 _____

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	Comune di Firenze
Responsabile del procedimento	Alessandro Dreoni
Indirizzo sede Ente	Via Giotto, 4 – 50121 FIRENZE
Riferimenti utili per contatti	Email dirigenza.servizi.tecnici@comune.fi.it
	Telefono 055 262 4469

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ* ☒

Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ* ☐

3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

I ciclo di istruzione¹ ☐

II ciclo di istruzione ☒

Codice meccanografico Istituto	Codice meccanografico PES	Numero alunni
0480170046	FIMM85001V	344
.....		

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

_____ Scuola secondaria di primo grado “I. Calvino” _____

5. DESCRIZIONE AREA DI INTERVENTO (in caso di ricostruzione *in situ*)

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

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

L'area su cui è edificata la attuale scuola è ubicata nella città di Firenze. Il lotto è identificato catastalmente al foglio di mappa n. 78, part. 925, occupante un'area di dimensioni circa 2803,5 mq ed appartiene al Comune di Firenze.

Nella tavola della disciplina del suolo e degli insediamenti del Regolamento Urbanistico il lotto è descritto come afferente all'“Ambito dei tessuti compatti di formazione otto-novecentesca (zona A)”. La sua classificazione risulta essere “edificato recente - elementi incongrui - spazio edificato” ed è insistente su un'area “per servizi pubblici e privati di uso pubblico”. Inoltre il lotto risulta essere ricadente nell'invariante “I tessuti storici e di relazione con il paesaggio aperto” di cui alla tavola “Invarianti” del Piano Strutturale, di cui si forniscono estratti tra gli allegati.

La scuola si trova all'interno del centro abitato, a circa 50m dal torrente Mugnone, e la zona in esame risulta urbanizzata a prevalente destinazione residenziale. Il lotto costituisce oltre la metà di un isolato più ampio ed è confinante con la via Calandrino a nord-est e la via del Bersaglio a sud-ovest, l'accesso al lotto in questione avviene a sud-est attraverso la via Maffei nc.3.

Il sistema di viabilità della zona circostante è costituito principalmente da strade secondarie e periferiche destinate al servizio del quartiere. Le principali vie di comunicazione nelle vicinanze sono rappresentate da un nodo secondario di interscambio modale a circa 200m di distanza dalla scuola e dalla stazione ferroviaria di San Marco vecchio a circa 300m.

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

Inquadramento geologico geomorfologico

L'intervento in esame è situato in Firenze, su terreni pianeggianti ad una quota di circa 59 m s.l.m.) in ambito fortemente urbanizzato nel quale non sono rilevabili fenomeni geomorfologici.

Nell'area in oggetto affiorano tali depositi fluvio lacustri ed alluvionali ascrivibili ai depositi torrentizi del Torrente Mugnone:

Depositi torrentizi, Depositi Recenti (Dr) - Alluvioni recenti (Ab, CARG) si tratta di depositi d'alveo ghiaioso-ciottolosi, con abbondante matrice limoso-sabbiosa imballati in corpi limosi palustri e/o d'esondazione. La divisione tra i vari torrenti è stata fatta in funzione delle zone di pertinenza dei vari apparati torrentizi. Copri canalizzati di ghiaie e ciottolami.

Idraulica, idrogeologia

La falda idrica più importante della pianura fiorentina è una falda libera, una tavola d'acqua posta ad una profondità compresa fra 1 e 10 metri di profondità, a seconda delle aree e del periodo stagionale. In alcune zone marginali della pianura si ha una falda semiconfinata, in quanto il livello piezometrico si colloca in corrispondenza dei limi sabbiosi, talora argillosi di copertura, che hanno le caratteristiche di "acquitardo". Nelle grandi linee il sistema acquifero in questione può essere ritenuto permeabile per porosità, con orizzonti acquiferi, come detto in precedenza, di tipo "a superficie libera" e/o semi-confinati.

Dalla carta idrogeologica del 2010 riportante le isolinee di soggiacenza media negli ultimi 10 anni la falda risulta avere una soggiacenza di circa 3-4 metri dal p.c. con direzione di flusso verso Sud-Ovest (da banca dati del sottosuolo del Comune di Firenze).

Dal punto di vista idraulico, a circa 50-60 metri a nord-ovest rispetto all'edificio è presente il Torrente Mugnone facente parte del reticolo idrografico di gestione regionale, di cui alla L.R. n. 79/12 aggiornato con D.C.R. n.81/2021, pertanto l'intervento risulta esterno alle aree di tutela dei corsi d'acqua di cui all'Art. 3 della LR n.41/2018.

Stratigrafia e caratterizzazione geotecnica dei terreni

Dalla consultazione dei dati di base presenti nel Sistema Informativo Geologico del Comune di Firenze e dalla consultazione dello studio realizzato a supporto della “Relazione geologica Piazza delle Cure”,

sono state dedotte le informazioni preliminari per le aree del lotto in esame. L'insieme delle indagini di riferimento ha permesso di ricostruire il seguente modello stratigrafico di riferimento dei terreni: preponderanza di ghiaie in matrice limoso argillosa con presenza di orizzonti di materiale più francamente limoso argilloso con abbondanza di inclusi litici e con trovanti prevalentemente calcarei di dimensioni decimetriche

Strato	Profondità m. da p.c.	Descrizione litologica
L1	0.00 – 2.00/4.00	Terreno di riporto (Cod. USCS: rip)
L2	2.00/4.00 – 12.00/15.00	DEPOSITI RECENTI (Dr) ALLUVIONI RECENTI (Ab) depositi ghiaiosi e ciottolosi da puliti a sporchi: prevalenza di ghiaie sporche moderatamente addensate, addensate con lenti/livelli di argille limose molli, plastiche con ciottoli, (Cod. USCS: gs, gp)
L3	12.00.15.00 – 25.00/30.00	SINTEMA DI FIRENZE-PISTOIA (FPT) (Pliocene sup-Pleistocene inf): limi plastici sabbiosi ghiaiosi di colore marrone, limi con livelli e lenti di ghiaie e sabbie (Cod. USCS: lp, ss, gs)
L4	25.00/30.00 - 50.00	SINTEMA DI FIRENZE-PISTOIA (FPT) (Pliocene sup-Pleistocene inf): Argille mediamente compatte-compatte grigio-bluastre, plastiche (Cod. USCS: lp, ap)

A

seguito dei risultati delle indagini in sito ed in laboratorio disponibili, lo spessore investigato dei primi 20 metri è stato suddiviso dal punto di vista geotecnico in 4 orizzonti.

		prof.	γ (kN/mc)	ϕ (°)	Cu (kPa)	c' (kPa)	E (kPa)
A	Riporto	0,0 – 2,0					
B	ghiaia	2,0 – 3,0	19,0	38	...	...	25.000
C	Limo argilloso	3,0 – 8,0	19,8	21	138	21	5.600
D	ghiaia	8,0 – 20,0	18,5	36	...	...	21.000

Dove: γ = peso di volume, ϕ = angolo di resistenza al taglio, c' = coesione, Cu = coesione non drenata, Ed = modulo edometrico a 96,8 kPa (in rosso parametri da SPT, in blu da prove di laboratorio).

Classificazione sismica

In riferimento dalla Del. Giunta Reg. Toscana n. 878 del 08.10.2012 "Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008 - Revoca della DGRT 431/2006", aggiornata con Deliberazione GRT n. 421 del 26/05/2014, il Comune di Firenze è inserito in zona sismica 3.

Categoria di suolo di fondazione e categoria topografica

Per la definizione della categoria di suolo sismico (NTC2018) è stata considerata l'indagine sismica in foro (DOWN-HOLE) indicata nella relazione geologica e geotecnica relativa all'intervento di riqualificazione di Piazza delle Cure. In considerazione delle nuove definizioni delle categorie di sottosuolo sismico introdotte dal DM 17.01.2018; vengono interpretati i profili di velocità Vs, in termini di velocità equivalente Veq che coincide con la precedente Vs30 solo nel caso in cui il bedrock sismico sia ad una profondità maggiore di 30m. La formula necessaria per il calcolo è la seguente: V

$$S_{eq} = H / \sum_{i=1}^N h_i / V_{s,i}$$

Alla luce del valore di **Vs di riferimento pari a 483 m/s**, la categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione di risulta tipo B. La categoria di suolo andrà confermata da apposite indagini da eseguirsi in situ nella successiva fase progettuale.

L'area risulta pianeggiante, è stata assunta la categoria topografica T1.

Amplificazione sismica di sito

L'Università di Firenze per conto dell'amministrazione, nel 2008, ha eseguito uno studio sull'assetto geostrutturale e geolitologico connesso con la sismicità storica e la pericolosità sismica dell'area fiorentina. Per l'area di progetto la carta dei possibili effetti sismici locali evidenzia la possibilità di una amplificazione sismica per motivi stratigrafici legati probabilmente alla presenza di un vecchio subalveo del T. Mugnone. Nel citato studio è stato calcolato un fattore di amplificazione compreso FA fra 1,2 ed 1,3.

Valutazioni del potenziale di liquefazione

Il fenomeno del potenziale di liquefazione dei terreni sotto scuotimento sismico può verificarsi in terreni sabbiosi monogranulare sotto falda limitatamente ai primi 10÷15 m dalla superficie del terreno a

causa della progressiva riduzione delle tensioni efficaci. Ai sensi delle NTC, la verifica a liquefazione può essere omessa al manifestarsi di almeno una delle seguenti circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti minori di 0,1g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $qc_{1N} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc_{1N} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Fig. 7.11.1(a) NTC 2018, nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e in Fig. 7.11.1(b) NTC 2018, nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.

In merito a possibili fenomeni di liquefazione, l'area presenta una stratigrafia caratterizzata da terreni a composizione limo-argillosa e argillosa alternati a terreni ghiaioso-ciottolosi; pertanto, data la granulometria, si ritiene in prima analisi la possibilità di liquefazione e di escludere la verifica a liquefazione sulla base di fusi granulometrici dei campioni da prelevare in foro di sondaggio, o di verifiche localizzate nei livelli.

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

La scuola oggetto della presente proposta progettuale di demolizione e ricostruzione è un edificio isolato in un'area pertinenziale di dimensioni circa 2803,5 mq, inclusa in un isolato più ampio, del quale rappresenta la maggior parte e che comprende edifici principalmente residenziali.

ESTRATTO DI P.S. e R.U.C.

Il quadro urbanistico cui fare riferimento è costituito dal Piano Strutturale, approvato con deliberazione n. 2011/C/00036 del 22 giugno 2011 e s.m.i. e dal Regolamento Urbanistico, adottato con deliberazione n. 2014/C/00013 del 25.03.2014 ed approvato con la deliberazione n.2015/C/00025 del 02.04.2015 con contestuale variante al Piano Strutturale.

Nell'ultimo **Piano Strutturale** approvato, l'area sede dell'immobile è così individuata:

- **VINCOLI:** l'area non è sottoposta a nessun tipo di vincolo.
- **INVARIANTI:** Invariante dei tessuti storici e di relazione con il paesaggio aperto - norme tecniche vigenti: art. 07 Norme transitorie (Misure di salvaguardia), art. 09 Vincoli, invariante e tutele, art. 11 Invarianti
- **TUTELE:** centro storico UNESCO - buffer zone; inoltre è interessata da un asse visuale (Villa Medici di Fiesole) - norme tecniche vigenti: art. 12 Tutele.
- **PERICOLOSITÀ GEOLOGICA:** G2 - MEDIA - Aree di pianura in cui sono presenti litologie afferibili a depositi alluvionali recenti dalle scadenti o modeste caratteristiche geotecniche, aree di versante in cui non sono presenti forme morfologiche e/o morfometriche atte a condizionare la stabilità del pendio, aree collinari con substrato roccioso affiorante - norme tecniche vigenti: art. 13 Misure di protezione, art. 14 Misure di protezione dal rischio geomorfologico.
- **PERICOLOSITÀ IDRAULICA:** I.2 MEDIA – Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni - norme tecniche vigenti: art. 13 Misure di protezione, art. 15 Misure di protezione dal rischio idraulico.
- **PERICOLOSITÀ SISMICA:** S.3 ELEVATA - Pericolosità sismica locale elevata.
- **SISTEMA TERRITORIALE:** Ambiti dei sub-sistemi territoriali: Ambito dei tessuti compatti di formazione otto-novecentesca di valle - Sub-sistemi territoriali: Sub-sistema insediativo di valle

– Sistemi territoriali: Sistema di valle - norme tecniche vigenti: art. 17 Sistemi territoriali, art. 18 Sistema di valle, art. 21 - Sub-sistemi territoriali.

- DOTAZIONI ECOLOGICO AMBIENTALI: Corridoi ecologici da riqualificare - norme tecniche vigenti: art. 27 Dotazioni ecologico ambientali, art. 28 Indirizzi per l'efficienza ecologico ambientale.
- MOBILITÀ: l'area non è interessata da particolari sistemi di mobilità.
- ATTREZZATURE E SPAZI COLLETTIVI: l'area è individuata come destinata a scuole superiori - norme tecniche vigenti: art. 30 Attrezzature e spazi collettivi.
- ACCOGLIENZA: l'area non è individuata ai fini dell'accoglienza.
- ATTIVITÀ ECONOMICHE: l'area non è individuata ai fini delle attività economiche.
- ATTIVITÀ PRODUTTIVE: l'area non è individuata ai fini delle attività produttive.
- LE PARTI DI CITTÀ: l'area appartiene alla UTOE 2 – norme tecniche vigenti: art. 34 Schede delle parti di città (Unità Territoriali Organiche Elementari – UTOE) - UTOE 2

L'area di proprietà comunale, ove sono ubicati gli immobili rientra nel perimetro del centro abitato, è individuata dal **Regolamento Urbanistico** del Comune di Firenze nel modo seguente:

- DISCIPLINA DEL SUOLO E DEGLI INSEDIAMENTI:
 - sub-sistemi e ambiti: Ambito dei tessuti compatti di formazione otto-novecentesca (zona A) - norme tecniche di interesse vigenti: - art. 4 rapporto con il Piano Strutturale, art. 9 unificazione dei parametri urbanistici ed edilizi, art. 10 alloggio minimo, art. 11 tipi di intervento, art. 12 relazioni fra disciplina ordinaria e disciplina delle trasformazioni, art. 13 lo spazio edificato - classificazione, art. 15 lo spazio aperto privato, art. 19 classificazione degli usi, art. 20 usi e impatti urbanistici, art. 21 requisiti per l'insediamento di alcuni usi, art. 22 dotazione di parcheggi privati correlata agli usi, art. 25 distributori di carburante, art. 66 ambito dei tessuti compatti di formazione otto-novecentesca (zona A), art. 73 disposizioni generali, art. 74 fattibilità geologica, art. 75 fattibilità idraulica, art. 76 fattibilità sismica
 - Classificazione: edificato recente - elementi incongrui - spazio edificato
 - Aree per servizi pubblici e privati di uso pubblico: descrizione: spazi e servizi pubblici - norme tecniche vigenti: art. 26 disposizioni generali, art. 34 scuola dell'obbligo
- FATTIBILITÀ GEOLOGICA: FG.2 - Fattibilità geologica con normali vincoli - norme tecniche vigenti: art. 73 disposizioni generali, art. 74 fattibilità geologica.
- FATTIBILITÀ IDRAULICA: FI.2 - Fattibilità idraulica con normali vincoli - norme tecniche vigenti: art. 73 disposizioni generali, art. 75 fattibilità idraulica.
- FATTIBILITÀ SISMICA: S.3 - Fattibilità sismica condizionata - norme tecniche vigenti: art. 73 disposizioni generali, art. 76 fattibilità sismica

Riepilogo degli strumenti sovracomunali di interesse:

- RISCHIO ALLUVIONI (in conformità alla Mappa del rischio di alluvioni ai sensi del D.Lgs. 49/2010 redatta dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale): R2
- INQUADRAMENTO NELLA CARTOGRAFIA DEL PIT con valenza di Piano Paesaggistico: non rientra in aree tutelate

Per l'edificato recente - elementi incongrui, puntualmente individuato nella tavola "Disciplina dell'uso del suolo e degli insediamenti" del Regolamento Urbanistico in scala 1:2000, ricadente nell'invariante "I tessuti storici e di relazione con il paesaggio aperto" di cui alla tavola "Invarianti" del Piano Strutturale gli interventi sono graduati in relazione alle condizioni del contesto in cui si inseriscono e pertanto, sono ammessi interventi fino alla nuova costruzione previa demolizione a parità di VL e SUL preesistenti purché configurino un miglioramento dell'inserimento nel contesto, alle condizioni indicate nell'art.66 del Regolamento Urbanistico.

Il progetto proposto consiste in una demolizione e ricostruzione della scuola esistente con diminuzione di VL e SUL. Trattandosi di intervento di trasformazione che modifica lo sky-line esistente e poiché l'area è sottesa a uno degli assi visuali ritenuti importanti per la definizione, dell'area di influenza del sito

UNESCO, e significativi per la verifica di eventuali nuovi interventi, il progetto dovrà essere oggetto di apposita ulteriore verifica del corretto inserimento avendo come riferimento i punti di belvedere, le Core Zone e le Buffer Zone delle Ville e Giardini medicei in Toscana e del Centro Storico Patrimonio Mondiale UNESCO, come individuati nella tavola "Tutele" del Piano Strutturale, particolarmente l'asse visuale che collega al punto panoramico di Villa Medici - Fiesole.

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

La Scuola Secondaria di Primo Grado “Italo Calvinò” si trova in via Maffei 3, a Firenze. Il fabbricato presenta una pianta irregolare costituita da tre blocchi distinti individuati nello schema di Figura 1 - Schema di individuazione dei blocchi costituenti l'edificio scolastico.



Il blocco 1 (di colore verde) è adibito a palestra, mentre i blocchi 2 (giallo) e 3 (viola) sono adibiti all'uso didattico dell'istituto e quindi alle aule.

L'edificio nella sua globalità costituisce un unico complesso scolastico e consta di tre piani fuori terra, ognuno con altezza interpiano pari a 3,00m.

La superficie media di piano del blocco 3 è di circa 600 m², del blocco 2 è di circa 500 m² e del blocco 1 adibito a palestra è di circa 300 m².

La copertura è a falde inclinate del tipo a capanna, difficilmente accessibile non essendo presente una scala fissa che ne consenta il raggiungimento.

La palestra è dotata di accesso indipendente, visto che può essere utilizzata anche per attività extra-scolastiche.

Sono inoltre presenti aree scoperte per attività all'aperto, opportunamente recintate.

Al piano interrato del Blocco 3 sono presenti dei locali tecnici, un auditorium, uno spazio dedicato alle attività artistiche e alcuni locali vari.

Al piano interrato del Blocco 2 sono presenti dei locali tecnici e altri vari locali.

Ai piani terra, primo e secondo sono presenti le aule per l'attività scolastica e degli insegnanti.

I tre blocchi sono tutti interamente realizzati in opera, con pilastri a tutta altezza e travi in spessore. Le uniche travi ricalate sono presenti nello sbalzo e nella copertura del blocco 2.

I solai interpiano sono tutti gettati in opera, costituiti da travetti in calcestruzzo armato e pignatte in laterizio.

La copertura è realizzata con falde inclinate costruite con travetti di tipo Varese e pannelle in laterizio, con un manto costituito da coppi ed embrici.

Il complesso scolastico sorge in un sito pianeggiante, con assenza di fenomeni franosi e non soggetto a rischio idrogeologico.

L'edificio che ospita la scuola presenta una struttura a telaio in c.a., in parte prefabbricato ed in parte gettato in opera, ed è caratterizzato da tre piani fuori terra ed un piano interrato che occupa solo una zona dell'intero fabbricato.



I collegamenti verticali sono realizzati da due rampe di scale a servizio di tutti i piani eccetto l'interrato, servito esclusivamente da una delle due rampe, e da un ascensore esterno con struttura indipendente e da una scala esterna.

La struttura non rispetta le condizioni di regolarità geometrica in pianta, in quanto l'edificio è composto da blocchi di forma diversa affiancati tra loro; sono presenti giunti di dilatazione tra i vari moduli, tuttavia non conformi alle disposizioni della vigente normativa antisismica.

La definizione della geometria strutturale dell'edificio è stata condotta sulla base dei disegni di carpenteria e strutturali originali, ove reperiti presso gli Archivi Comunali di Firenze, e di un progetto simulato, condotto per tutte quelle zone del complesso edilizio non adeguatamente documentate.

Riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere:

In accordo con le richieste dell'Avviso pubblico e in applicazione della circ. 32 del MEF del 30/12/2021, i rifiuti edili prodotti in cantiere in seguito alla demolizione dell'edificio saranno riciclati e riutilizzati, in particolare almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione dell'edificio oggetto di sostituzione deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclaggio.

I prodotti della demolizione sono estremamente vari ed includono i materiali da costruzione quali calcestruzzo armato, acciaio, mattoni, materiali per le finiture come intonaci, mattonelle e pannellature e prodotti di varia natura come i sanitari, arredi, ecc...

Il riciclo e riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere può avvenire in modi diversi, talvolta molto innovativi. Obiettivo raggiungere il 70% di riciclo dei rifiuti edili, come ha stabilito l'UE, Alcune modalità:

Calcestruzzo dal riutilizzo dei rifiuti da demolizione come previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) sarà applicato il riutilizzo di rifiuti da demolizione da utilizzare come inerti per il calcestruzzo.

Gli aggregati che si possono utilizzare sono il vetro, il mattone frantumato e le rocce di scarto, ma anche lo stesso calcestruzzo frantumato.

Sottofondazioni e rilevati stradali dagli scarti della demolizione: dei benefici del riutilizzo dei rifiuti da demolizione in cantiere si usufruisce anche quando si costruiscono sottofondazioni e rilevati stradali per i quali, come per il calcestruzzo, si possono usare inerti provenienti dai rifiuti da demolizione.

Riutilizzo dei mattoni sul modello della Danimarca, dove ancor prima che il concetto di gestione efficiente dei rifiuti edili si diffondesse, venne avanzato il progetto Rebrick, da "brick" che in inglese significa mattone. Tale progetto era mirato al recupero di mattoni provenienti dalla demolizione che venivano smistati in modo automatico, separati e puliti utilizzati per nuove costruzioni. Il progetto ha avuto ricadute positive sull'ambiente, evitando l'emissione in atmosfera di 2 kg di CO2 per mattone.

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

Dal punto di vista strutturale il fabbricato in oggetto si compone di n.3 blocchi strutturali distinti.

Il blocco 1, su via del Calandrino, è costituito dalla Palestra a doppio volume fuori terra di circa 300mq in pianta e altezza 6.20m.

Il blocco 2, su via Maffei, ospita quota parte delle aule e locali per i servizi didattici e consta di n.3 piani fuori terra ed uno interrato con superficie media di piano di circa 500mq ed altezza di interpiano di 3m.

Infine il blocco 3, su via del Bersaglio-angolo via Maffei, che costituisce l'entrata principale all'istituto, in analogia al blocco 2 ospita anch'esso aule e locali per la didattica nei sui 3 piani fuori terra con superficie media di circa 600 ed altezza di interpiano di 3m.

La struttura principale di tutti e tre i blocchi è costituita quasi esclusivamente da travi in spessore e pilastri in c.a., ad eccezione dello sbalzo della copertura del blocco 2 in corrispondenza del quale troviamo travi in c.a. di tipo ricalate.

I solai di interpiano sono tutti del tipo gettato in opera con travetti in c.a. e pignatte in laterizio.

Le coperture risultano tutte a falde inclinate, accessibile per la sola manutenzione, e costituite strutturalmente da travetti prefabbricato di tipo Varese e pannelle in laterizio.

Le strutture di tutti i blocchi presenti risultano del tipo a telaio in c.a., riscontrando la presenza di pareti atte ad assorbire l'azione sismica solo per il blocco 3 in corrispondenza delle scale, non in posizione baricentrica rispetto al corpo di fabbrica.

Dalle analisi effettuate, è stato possibile rilevare la presenza di giunti di dilatazione e quindi individuare

la presenza dei tre blocchi strutturali, come sopra richiamati; tali giunti non risultano comunque conformi alla vigente normativa antisismica. A livello globale, l'intero fabbricato non rispetta le condizioni di regolarità in pianta, essendo composto da blocchi di forma diversa affiancati tra loro.

Le indagini sui materiali, i saggi e i rilievi effettuati hanno permesso di mettere in luce la presenza di alcune criticità caratterizzanti la struttura in esame.

Innanzitutto le prove dirette (carotaggi, etc.) e le prove indirette (prove sonreb, prove sclerometri che, etc.) sul calcestruzzo di travi, pilastri e pareti hanno esplicitato una significativa carenza di resistenza a compressione del calcestruzzo, ottenendo valori della resistenza cubica al di sotto di 20N/mm², valore limite al di sotto del quale il calcestruzzo non può ritenersi ad uso strutturale. In particolare per i blocchi aule (2/3) è stata ricavata una resistenza cubica media pari a circa 17N/mm², per il blocco palestra il valore medio risulta inferiore e pari a circa 14N/mm². Le prove indirette hanno permesso invece di confermare l'omogeneità del materiale in funzione dei carotaggi effettuati. Ne consegue pertanto che la carenza di resistenza del calcestruzzo è estesa su tutto il fabbricato.

Le caratteristiche geometriche degli elementi costituenti le strutture, ed in particolare travi in spessore e pilastri di limitata dimensione, costituiscono un ulteriore punto di criticità per la struttura esistente. Le travi in spessore, caratterizzate da una limitata altezza e da un'armatura debole, hanno una risposta carente nei confronti sia delle azioni flessionali che delle azioni taglianti; inoltre la loro larghezza consistente, soprattutto in riferimento alle dimensioni ridotte dei pilastri, fanno sorgere dubbi sul reale trasferimento delle azioni sul pilastro stesso. A conferma di ciò si sottolinea che la normativa vigente limita, per gli edifici di nuova costruzione, la larghezza delle travi in spessore alla larghezza del pilastro aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa.

Per le travi di bordo, anch'esse in spessore, si rileva una significativa eccentricità tra l'asse della trave e l'asse degli allineamenti dei pilastri.

La conferma di quanto riportato sopra deriva dai risultati delle analisi effettuate che sottolineano una carenza delle suddette travi soprattutto nei confronti delle azioni sismiche.

Sulle presenti travi, data la loro conformazione geometrica unita alle significative carenze messe in luce dalle verifiche effettuate, risulta di non trascurabile problematica ogni tipologia di intervento.

In riferimento alle caratteristiche dei pilastri, tra cui la limitata dimensione geometrica, la debole armatura sia longitudinale che trasversale, oltre al già richiamato valore limitato della resistenza a compressione, si evidenzia una carenza degli stessi, soprattutto nei confronti delle azioni orizzontali.

A tal proposito si rileva una sostanziale mancanza di elementi controventanti di diversa natura (tra cui l'assenza quasi totale di pareti "sismiche") atti ad assorbire le azioni orizzontali.

Per quanto riguarda i solai, a seguito delle prime indagini e valutazioni, si è messo in evidenza molteplici carenze sia dal punto di vista del comportamento strutturale sia nei confronti delle cosiddette vulnerabilità secondarie, quale principalmente lo sfondellamento.

A conclusione di quanto riportato sopra per lo stato attuale dal punto di vista strutturale, è possibile comprendere che la carenza primaria, dalla quale la progettazione di qualsiasi tipologia di intervento non può prescindere, è costituita dai valori estremamente bassi delle caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati, con particolare riferimento al calcestruzzo. A tale importante vulnerabilità, si aggiungono le inadeguate dimensioni e tipologie degli elementi strutturali principali, quali travi in spessore e pilastri di ridotte dimensioni, e la carenza di elementi di controvento atti ad assorbire le azioni orizzontali, quali l'azione sismica.

Si rileva inoltre un'insufficienza dei giunti presenti tra i tre blocchi costituenti il fabbricato tali da non poter escludere fenomeni di interazione tra gli stessi.

Pertanto il fabbricato è caratterizzato da evidenti carenze nei confronti delle azioni sismiche, tali da non poter essere superate se non mediante un intervento sostanziale e diffuso che alteri gli schemi statici attualmente presenti ed il comportamento globale dello stesso, anche con l'introduzione di nuovi elementi strutturali.

Dal punto di vista dell'efficienza energetica si è rilevato che l'edificio è di concezione ormai superata e lo stato di conservazione appare non soddisfacente. L'involucro esterno risulta privo di opportuna

coibentazione in ogni suo punto (pareti esterne, solai controterra, coperture) e presenta numerosi ponti termici in corrispondenza soprattutto delle strutture a vista. Gli infissi oramai obsoleti sono in alluminio non a taglio termico e dotati di vetri semplici non visarm non di sicurezza. Conseguentemente tutte le superfici sia vetrate sia opache sono altamente disperdenti verso l'esterno e poco protettive nei confronti delle aggressioni climatiche esterne sia invernali che estive. A questo si aggiunge che gli impianti attuali e i sistemi di illuminazione sono poco efficienti e risentono fortemente del passaggio del tempo. L'ottimizzazione energetica risulta essere un intervento necessario.

L'amministrazione ha valutato alcune possibili alternative di intervento, che riportiamo brevemente.

- 1) Considerando la possibilità di conservare almeno in parte l'edificio scolastico esistente, si è previsto di intervenire sulla struttura progettando un miglioramento sismico con rinforzi consistenti a tutti gli elementi strutturali quali fondazioni, pilastri, travi, solai. Al fine di risolvere le problematiche energetiche risulta in tal caso necessario un intervento di implementazione completa degli involucri esterni mediante inserimento di opportune coibentazioni al fine di riqualificare energeticamente l'edificio e migliorare il benessere invernale ed estivo degli ambienti. Infine relativamente alla questione impianti è opportuno rivedere gli stessi al fine di utilizzare nuove tecnologie più evolute (per esempio domotica o telegestione centralizzata o semplicemente utilizzo di corpi illuminanti a led o al fine di ripensare completamente l'impianto termico dell'edificio costituito da una centrale termica con caldaia a metano, distribuzione e radiatori oramai di vecchia concezione). La maggiore criticità di questa alternativa risiede nel fatto che gli interventi sia strutturali che energetici ed impiantistici sull'edificio risultano molto molto invasivi e la relativa spesa prevista lieviterebbe fino ad arrivare attorno a circa 2'000 €/mq.
- 2) Viene valutata la possibilità di dismettere l'edificio esistente al fine di realizzare un nuovo edificio in area diversa e limitrofa rispetto all'attuale. La maggiore criticità risulta nel fatto che la Scuola Calvino, appartenente all'Istituto Comprensivo Le Cure, sorge in area già densamente edificata e priva di aree pubbliche edificabili limitrofe a tal fine. L'eventuale reperimento di un nuovo lotto, la sua trasformazione urbanistica (che richiederebbe un lungo lasso di tempo) e la successiva edificazione del nuovo edificio, non pare una buona soluzione visto che l'unico abbattimento dei costi rispetto alla demolizione/ricostruzione della soluzione prescelta sarebbe la mancata demolizione dell'edificio scolastico esistente (che sarebbe inferiore all'esborso necessario per il reperimento della nuova area). Infine è da sottolineare che l'edificazione con consumo di nuovo suolo risulta sveniente ed in contrasto proprio con i principi fondamentali del DNSH analizzati nel punto 10.1

Alla luce di quanto sopra l'Amministrazione ritiene che la soluzione ottimale, attraverso una analisi costi/benefici, sia quella di procedere alla demolizione ed al completo rifacimento in sito dell'edificio scolastico, più che un intervento di consolidamento o miglioramento sismico. Il nuovo fabbricato dovrà rispondere, dal punto di vista strutturale, ai requisiti della Normativa vigente ed in particolare, rispetto ai criteri seguiti in fase di realizzazione dell'impianto originario, terrà di conto della classificazione sismica e del criterio di gerarchie delle resistenze, al fine di ottenere un comportamento duttile e dissipativo della struttura, concentrando la formazione di meccanismi duttili in posizioni favorevoli ed evitare il verificarsi di rotture di tipo fragile o di meccanismi indesiderati.

Da un punto di vista energetico il nuovo edificio avrà una classe energetica NZEB-20% e saranno pertanto risolte tutte quelle criticità rilevate nell'edificio attuale (vedasi punti seguenti).

Infine preme sottolineare che il principio fondamentale di non arrecare danno all'ambiente DNSH (che viene ampiamente analizzato nei punti seguenti) ci porta a scegliere la demolizione/ricostruzione dell'edificio quale la migliore possibile tra le alternative analizzate.

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

La presente proposta interessa la sostituzione edilizia della scuola secondaria di primo grado “I. Calvino” di Firenze, di proprietà interamente comunale, pertanto risulta essere un edificio pubblico adibito ad uso scolastico del secondo ciclo di istruzione censito nell’Anagrafe nazionale dell’edilizia scolastica con codice meccanografico FIMM85001V, inoltre il progetto prevede la demolizione dell’edificio esistente con ricostruzione in situ, non essendo l’area soggetta a rischio idrogeologico né a sopraggiunti vincoli di inedificabilità. Si prevede la costruzione di un unico nuovo edificio, in sostituzione del precedente, che consegua un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana, il tutto come anche evidenziato nell’art. 4 dell’Avviso pubblico.

La proposta progettuale prevede di ospitare nel nuovo edificio 375 studentesse e studenti totali (5 sezioni x 3 classi = 15 x 25 alunni = 375), nel rispetto degli indici contenuti nel DM LLP, di concerto con il Ministro della pubblica istruzione, 18 dicembre 1975, recante “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia e urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica. L’edificio in progetto, pur ospitando un maggior numero di studenti, avrà dimensioni lievemente inferiori all’esistente e sarà caratterizzato da una razionalizzazione degli spazi in virtù di esigenze più contemporanee.

Tra le finalità che ci si prefigge di raggiungere si trovano alcuni traguardi di natura strutturale, energetica ed altri legati ad aspetti gestionali, educativi e di miglioramento ambientale del sito.

Nella fattispecie l’attuale edificio è stato oggetto di specifiche indagini sulle strutture portanti che hanno evidenziato come il fabbricato sia caratterizzato da evidenti carenze nei confronti delle azioni sismiche, pertanto la migliore soluzione perseguibile, dal punto di vista strutturale, è stata ritenuta quella della demolizione e ricostruzione. Il principale obiettivo da raggiungere sarà dunque quello di ottenere un nuovo fabbricato in grado di rispondere, dal punto di vista strutturale, ai requisiti della Normativa vigente, NTC 2018 - Norme Tecniche per le costruzioni, garantendo migliori prestazioni statiche e sismiche e ottenendo il più possibile un comportamento duttile e dissipativo della struttura, concentrando la formazione di meccanismi duttili in posizioni favorevoli ad evitare il verificarsi di rotture di tipo fragile o di meccanismi indesiderati. L’incremento delle prestazioni strutturali della nuova scuola persegue la necessaria e imprescindibile finalità di garantire maggiore sicurezza per gli utenti dell’edificio scolastico, i beni in esso conservati e garantire lo svolgimento dell’attività.

Tra le possibili soluzioni proposte si prevede l’ampio uso di materiali naturali, per esempio il legno, sia come materiale strutturale (elementi in legno lamellare, pannelli X-lam,...) che di completamento, date le sue caratteristiche di leggerezza, elasticità, isolamento e rinnovabilità.

Si osserva inoltre che la vetustà dell’attuale immobile non consente di rispondere neanche agli odierni requisiti di carattere energetico, come risulta dagli approfondimenti effettuati.

Nel nuovo edificio i materiali naturali e la luce naturale saranno elementi prevalenti, pertanto le vetrate più grandi, nei mesi invernali, potrebbero funzionare da sistemi solari passivi, che permettano di accumulare l’energia solare e di trasferirla all’interno dell’edificio. Analogamente nei mesi più caldi, il surriscaldamento degli ambienti interni dovrà essere controllato mediante frangisole o altri sistemi passivi che consentano una buona schermatura della facciata, si propone anche l’impiego di cementi fotocatalitici in grado di reagire ai raggi ultravioletti trasformando, mediante ossidazione, alcune sostanze inquinanti (ossidi d’azoto e di carbonio) in composti non più tossici.

Il tema dell’efficienza energetica è fondamentale, pertanto si rende necessario progettare la scuola puntando ad ottenere un basso o nullo fabbisogno energetico non solo in regime invernale, ma anche estivo, grazie a buone prestazioni termiche (basse trasmittanze ed elevata inerzia termica) e facendo ampio uso di fonti rinnovabili e tecnologie impiantistiche efficienti.

Poiché lo sviluppo sostenibile è ritenuto fondamentale per permettere una crescita che rispetti anche le

possibilità e i diritti delle generazioni future, si condivide la volontà di proporre un progetto compatibile al principio Do No Significant Harm (DNSH), per questo tutto il processo di progettazione e realizzazione deve seguire le indicazioni diffuse dalla Circolare n.32 del MEF, prot. 309464 del 30/12/2021 e della allegata Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH) al fine di valutare se il progetto in questione possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo). Particolarmente si evidenzia, per il presente intervento, che per quanto riguarda la misura che attiene alla nuova costruzione si ricade in un investimento per il quale è stato definito un contributo sostanziale (Regime 1), dunque nella relativa scheda tecnica n.1 si prevede che l'opera deve contribuire sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

I principali traguardi energetici da raggiungere, in caso di "contributo sostanziale" alla mitigazione dei cambiamenti climatici di tale investimento sono, come si evince dalla scheda 1 della Guida:

- domanda di energia primaria negli edifici finanziati dal PNRR deve essere inferiore del 20% alla domanda di energia primaria risultante dai requisiti NZEB (edificio a energia quasi zero)
- verifica dell'adattamento dell'edificio ai cambiamenti climatici;
- dotazione di apparecchiature per l'erogazione dell'acqua che garantiscono il risparmio idrico (<http://www.europeanwaterlabel.eu/>)
- Per aree superiori a 1.000 mq l'obbligo di svolgere una caratterizzazione del sito ai sensi del D.Lgs.152/2006
- almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi derivanti da materiale da demolizione e costruzione (calcolato rispetto al loro peso totale) prodotti durante le attività di costruzione e demolizione devono essere inviati a recupero;
- in caso di costruzioni in legno, 80% del legno utilizzato dovrà essere certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente

L'amministrazione garantirà concretamente che ogni misura non arrechi un danno significativo agli obiettivi ambientali con l'obiettivo di indirizzare gli interventi finanziati verso le ipotesi di conformità o sostenibilità ambientale previste dal principio DNSH, così come declinato nella circolare 32 del MEF, già citata.

Nella fase attuativa sarà poi necessario dimostrare che le misure sono state effettivamente realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, sia in sede di monitoraggio e rendicontazione dei risultati degli interventi, sia in sede di verifica e controllo della spesa e delle relative procedure a monte.

Per quanto detto, l'edificio scolastico non solo dovrà rispettare i parametri che hanno a che fare con ecologia, sostenibilità ambientale, economica, sociale, ma dovrà essere un edificio ad elevatissima efficienza energetica, dovrà inoltre essere frutto di una volontà partecipata. Si prevede infatti che nella fase di progettazione e realizzazione dell'opera si debba garantire il coinvolgimento di tutti gli stakeholder (stakeholder engagement), inclusi la raccolta e condivisione di informazioni, la gestione delle criticità, la comunicazione interna tra i gruppi di lavoro e gli utilizzatori finali. Particolarmente la fase di progettazione dovrà coinvolgere anche l'amministrazione, gli organi di controllo sanitario e gli educatori scolastici per un proficuo confronto tra le varie esigenze e necessità. Inoltre si ravvede la opportunità che tutti gli attori offrano la loro disponibilità per la collaborazione ad appositi progetti scolastici che riguardino sia le fasi di progettazione, ma anche quelle di realizzazione e gestione della nuova scuola, in modo tale che il principio DNSH possa essere oggetto di approfondimento e consapevolezza da parte degli studenti e trovare una specifica applicazione per le reali esigenze della scuola.

Per questo, anche in considerazione del fatto che la scuola è il luogo dell'accoglienza, dell'inclusione, dell'incontro, della condivisione delle esperienze, gli ambienti dovranno includere spazi comuni di relazione, che possono ospitare molteplici attività ludico-ricreative, come stanze per attività di gruppo e percorsi didattici, oltre a laboratori, adeguati alle esigenze degli studenti per l'approfondimento dello studio di materie specialistiche, come l'informatica, le discipline tecniche, artistiche e per l'indirizzo

musicale che è particolarmente importante nel Plesso.

Le modalità progettuali dovranno fare riferimento ai principi della bioedilizia e alla concezione della progettazione passiva, per raggiungere il risultato di una maggiore efficienza nello sfruttamento dell'energia, mediante un dispendio energetico molto basso.

Nel nuovo edificio i materiali naturali e la luce naturale dovranno essere elementi prevalenti e in grado di creare un effetto di piacevole accoglienza. Per la produzione di energia necessaria al fabbisogno energetico e all'acqua sanitaria, l'immobile dovrà essere alimentato da fonti rinnovabili di energia (es. solare termico, fotovoltaico, geotermia, eolico,...) e comunque di tipo green, eventualmente anche remotizzabili. L'isolamento termico dovrà essere realizzato anch'esso con materiali naturali, quali sughero o simili, in assenza di ponti termici, al fine di evitare formazioni di condense e muffe, dannose per la salute. Per questo motivo, è importantissimo che la fase di progettazione sia molto accurata e che preveda da subito l'impiego di materiali adatti allo scopo e tenga in considerazione tutte le fasi della realizzazione.

Il progetto dovrà ovviamente garantire tutti gli standard acustici, termici e ambientali necessari al comfort e al benessere di chi vive gli spazi scolastici.

All'interno della costruzione dovranno essere studiati impianti di recupero delle acque meteoriche che permettano di immagazzinare le acque piovane e riutilizzarle per gli scarichi dei bagni e l'irrigazione dei nuovi spazi verdi che saranno ricreati al posto del piazzale in asfalto e delle zone attualmente edificate. In un'ottica di riordino degli spazi esterni, saranno create delle superfici permeabili dotate di nuova piantumazione.

Si precisa che la zona in cui sorge l'attuale scuola è una zona densamente edificata con pochi spazi verdi quindi la presenza di un'area a verde avrà un impatto positivo per il quartiere, costituendo un piccolo polmone verde.

In fase di progettazione sarà necessario studiare gli spazi esterni anche al fine di garantire ed integrare le zone ludiche e le dotazioni sportive (con campetti da basket/calcetto) necessarie per l'utenza scolastica.

Come previsto dal bando, richiamando i parametri del DM 1975 tab 3/B, la nuova Scuola da 375 alunni avrà una superficie pari a 8,925 mq/alunno (8,5 mq/alunno incrementati del 5% vista la particolare rilevanza data all'indirizzo musicale nel Plesso esistente), per una Superficie totale lorda pari a $375 \times 8,925 = 3346,88$ mq. Il quadro economico pari ad un costo complessivo di € 8'032'500 rispetta pertanto i parametri previsti dal bando essendo pari a 2400 €/mq.

Per quanto sopra esposto l'intervento proposto è ammissibile e rispondente ai requisiti richiesti dall'Avviso.

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

Nella progettazione si è partiti dai criteri generali fissati dal DM 18.12.1975 che ricorda che «la classe costituisce il raggruppamento convenzionale previsto dai programmi vigenti per ogni tipo di scuola, ad eccezione della scuola materna che è organizzata in sezioni. Tale raggruppamento convenzionale tende a trasformarsi in altri raggruppamenti determinati non solo in base all'età, ma anche in funzione delle attitudini e degli interessi di ciascun alunno, sia per quanto concerne le attività programmate che quelle libere. Ne consegue che lo spazio tradizionalmente chiamato "aula", destinato oggi ad ospitare la classe, già organizzata per attività, dovrà in futuro consentire l'applicarsi di nuove articolazioni di programmi e la formazione di nuove unità pedagogiche». Partendo quindi dai dati numerici individuati sulla base del Decreto (375 alunni; 15 aule da circa 45-55 mq, 7 laboratori da circa 45-50 mq, aula musica, biblioteca, palestra da 330 mq oltre locali vari quali distributivo, corridoi, scale interne ed esterne, servizi igienici

per alunni e personale, spogliatoi, palestra, sala professori, ripostigli, deposito antincendio, locali tecnici impianti, centrale termica e spazi esterni per giardino, attività sportiva/formative all'aperto etc...) con l'apporto anche degli studenti, coinvolti nel progetto La scuola che vorrei, si sono previste queste aule "speciali":

Laboratorio di Scienze: luogo per l'osservazione, la pratica delle scienze applicate, la didattica esperienziale (in collegamento con il PTOF dell'Istituto che individua nell'educazione "civico-planetary" la cifra costitutiva del modello formativo). Tecnicamente allestito con la strumentazione necessaria (fra gli impianti si segnala la cappa per gli esperimenti chimici) e con arredi che consentano un modello di lezione dialogata e apprendimento cooperativo. Sempre il Decreto ricorda che «per le osservazioni scientifiche, è necessario predisporre uno spazio le cui articolazioni comprendano: un ambiente per il deposito, mostre e museo e per la preparazione del materiale didattico; un ambiente per l'insegnamento, sia teorico che pratico, dove le attività possano essere svolte individualmente e in gruppi».

Laboratorio dei Linguaggi dell'arte: uno spazio ampio e accogliente, con illuminazione naturale e artificiale particolarmente curata (ma che consenta anche un totale oscuramento), in modo da consentire le più diverse attività artistiche. Dotato anche di lavabo dovrà essere «un ambiente che permetta, nel suo interno, una facile variabilità nella disposizione degli elementi di arredo, in conformità alle caratteristiche delle materie di insegnamento, e che sia spazialmente concepito anche per potervi svolgere mostre ed esposizioni». (DM) Sarebbe importante pensare alla possibilità di un accesso esterno per questo spazio, come per il Laboratorio di Musica, per un uso che possa andare oltre il normale orario scolastico.

Laboratorio di Musica: in considerazione dell'ampia rilevanza data alle attività musicali (per la presenza delle sezioni a indirizzo musicale e per i progetti formativi di musica e inclusione del PTOF) il laboratorio di Musica diventa un centro fondamentale per le attività sia delle lezioni del mattino sia di quelle pomeridiane. In particolare deve essere uno spazio curato dal punto di vista dell'isolamento e della qualità acustica e che consenta con facilità di adattarsi alle esigenze di *ensemble* strumentali e corali diversi e di poter realizzare al suo interno performance. Compatibilmente con i limiti dimensionali questo spazio potrebbe (sempre citando il DM) essere «uno spazio polivalente per attività didattiche a scala di grande gruppo, spettacoli, assemblee, riunioni di genitori, ecc.; tale spazio deve essere estremamente flessibile, per consentire la sua più ampia utilizzazione; può essere realizzato mediante aggregazioni di altri spazi per attività didattiche di dimensioni inferiori o può essere definito come spazio autonomo». Gli eventi che coinvolgono un maggior numero di studentesse e studenti possono invece svolgersi anche nello spazio polivalente esterno.

Biblioteca: lo spazio della biblioteca è da sempre un luogo di riferimento per tutte le attività scolastiche. Solo le limitazioni della pandemia hanno costretto a limitare uso ed accesso a questo "laboratorio dei saperi". Essa deve prevedere uno spazio per i cataloghi o bibliografie, arredato con classificatori, tavoli per la consultazione, etc...; uno spazio per svolgere attività di ausilio didattico, reperimento, conservazione e manutenzione dei materiali (audiovisivi, libri, ecc.); uno spazio variamente articolato che permetta la consultazione e la lettura dei testi. A tale, scopo dovranno essere previsti: arredi e posti per attività individuali, per attività di gruppo e discussioni, per letture, attività di ascolto, etc...; scaffali per libri disposti in modo da essere facilmente accessibili da parte degli allievi e senza che si abbia un traffico fastidioso ai lettori. Inoltre gli spazi per la comunicazione e l'informazione debbono essere progettati tenendo presenti le esigenze di relazione e comunicazione della scuola, con spazi nei quali possono aver luogo tutte quelle attività associative, ricreative e culturali che richiedono incontri o lavori di gruppo fra studenti, incontri scuola-famiglia, etc... Per questo sarà importante prevedere anche per la biblioteca la possibilità di un uso/accesso esterno per consentirne la sua fruibilità oltre l'orario di funzionamento della scuola.

Laboratorio STEAM: tenendo conto della crescente attenzione verso le discipline di quest'area il laboratorio rende possibile l'approccio tecnologico in un'ottica trasversale dei saperi. Spazio per le attività di coding, di robotica ma anche per l'approccio ai materiali e al disegno tecnico ed alle prime

esperienze di CAD.

Laboratorio di Informatica: completando l'offerta tecnica del laboratorio precedente lo spazio, dotato di postazioni tutte con dispositivi autonomi si presta, con la massima flessibilità, a diventare laboratorio linguistico, aula per le esercitazioni tecniche, laboratorio per la stampa 3D.

Laboratorio Allena/Menti: spazio ad ampia flessibilità pensato soprattutto per la didattica speciale, per le attività di piccolo gruppo, per le attività integrative e di recupero. La flessibilità di questo spazio è ben descritta dal DM: «nella scuola secondaria di primo grado, nello spazio dell'unità pedagogica, si svolgono quelle attività che hanno carattere prevalentemente teorico e che attualmente non usufruiscono di attrezzature specializzate; poiché, però, per la maggiore complessità dei metodi di insegnamento, l'arricchimento e l'ampliamento dei programmi con nuove materie ed attività facoltative e l'articolarsi dei gruppi di apprendimento, le unità pedagogiche presentano nuove necessità, gli spazi ad esse riservati debbono avere le seguenti caratteristiche: conseguire una flessibilità tale, nel loro interno e fra essi, da permettere lo svolgersi sia di attività individuali che di gruppi di media grandezza; consentire una facile trasformazione da aula normale in aula speciale, qualora, in futuro, una materia di insegnamento necessiti di una attrezzatura specializzata».

Stanza dei colloqui e dei rapporti con le famiglie: spazio necessario a garantire una comunicazione efficace verso i genitori delle studentesse e degli studenti, che è una delle attività cruciali della scuola, da poter svolgere in modo sereno e con riservatezza.

Open LAB: riorganizzazione dello spazio esterno in vero ambiente didattico polifunzionale sia per le attività sportive (una parete di arrampicata e una struttura composta da diversi attrezzi per esercizi di tonificazione generale, il tutto montato su una pavimentazione adeguata; una pavimentazione permeabile in gomma colata sulla quale segnare campo da pallavolo (predisponendo anche gli attacchi per la rete) e da basket; una struttura unica con sistema multifunzionale (scala orizzontale, sbarra, anelli...) che per quelle musicali: gradinata in muratura che consente la disposizione dell'orchestra per attività all'aperto, palco.

L'organizzazione delle aule tradizionali (le "classi") è ripensata sul modello delle high school anglo-americane. Sono le studentesse e gli studenti che si muovono, raggiungendo le aule dei professori. Questo rende più dinamica la giornata scolastica e consente di far diventare "speciali" tutte le aule di insegnamento, che possono così essere predisposte per gli specifici insegnamenti. Tale organizzazione richiede che i corridoi e gli spazi comuni siano provvisti di armadietti in cui le ragazze e i ragazzi depositano i loro materiali scolastici. Spinge però anche a una progettazione degli spazi che tenga conto di un modo di abitarli più "attivo". Sempre citando il DM «lo spazio dell'aula è complementare rispetto all'intero spazio della scuola, in quanto esaurisce solo una parte delle attività scolastiche e parascolastiche. Esso, pertanto, non può costituire elemento base da ripetere in serie, lungo un corridoio di disimpegno, ma dovrà, quanto più possibile, integrarsi spazialmente con gli altri ambienti, sia direttamente, sia attraverso gli spazi per la distribuzione. In ogni tipo di scuola gli spazi per la distribuzione dovranno assumere la funzione sia di collegamento tra tutti quegli spazi e locali dell'edificio che, per la loro attività, non possono essere interdipendenti nei riguardi dell'accesso, che di tessuto connettivo e interattivo, visivo e spaziale, di tutto l'organismo architettonico (ad esempio: con l'affaccio continuo verso gli spazi posti a diverso livello, con l'integrazione di parti dell'organismo, con il considerare la scala non solamente come mezzo per passare da un piano all'altro, ma come strumento di mediazione spaziale, ecc.); essi debbono consentire, nelle varie articolazioni, rapporti di scambio non formalizzati tra tutti i fruitori della scuola e permettere la collocazione di arredi ed attrezzature particolari».

Le ultime sollecitazioni rispetto alla progettazione riguardano:

- un adeguato isolamento acustico degli spazi (tenuto conto che oggi l'inquinamento acustico è molto presente ma minimamente riconosciuto);
- un'attenzione all'illuminazione naturale e artificiale, alla protezione dall'irraggiamento solare e all'uso dei colori e dei materiali;
- un'attenzione all'efficienza energetica;

- un'attenzione al benessere termoigrometrico, alla purezza dell'aria, alla ventilazione (diventata di stringente attualità ed urgenza);
- uno stimolo all'uso di materiali e tecniche costruttive a minimo impatto ambientale.

La scuola che immaginiamo, e su cui stanno ancora lavorando progettualmente le studentesse e gli studenti, è una scuola "aperta" verso la propria comunità e una scuola "bella" in cui la funzionalità si sposa con l'estetica e la cura dei particolari.

A livello di superficie da destinare ai singoli locali, come indicato in premessa avremo aule da circa 45-55 mq e laboratori da circa 45-50 mq. In conformità alla Tab 7 del Dm 1975 Indici standard di superficie netta scuola media, sarà necessario avere spazi per Attività didattiche pari a minimo 1,80 mq/alunno per attività normali, minimo 0,80 mq/alunno per attività speciali, minimo 0,10 mq/alunno per attività Musicali (oltre opportuno incremento della superficie per Laboratorio musicale e laboratorio scientifico visto il particolare indirizzo previsto nel Plesso che prevede anche l'utilizzo oltre l'orario scolastico del laboratorio). Il parametro di attività collettive, suddiviso in minimo 0,60 mq/alunno come integrative/parascolastiche, 0,20 mq/alunno biblioteca, dovrà opportunamente essere rivisto alla luce dell'utilizzo oltre il normale orario scolastico del Laboratorio linguaggi e della biblioteca.

Numero di alunni interessati e mq complessivi da realizzare con riferimento agli indici previsti dal DM 18 dicembre 1975 (definiti di concerto con l'istituzione scolastica coinvolta)

Come previsto dal bando, richiamando i parametri del DM 1975 tab 3/B, la nuova Scuola sarà dimensionata per $5 \times 3 = 15$ classi da 25 alunni = 375 alunni totali.

Vista la particolare rilevanza data all'indirizzo musicale ed al laboratorio scientifico nel Plesso esistente (vedi punti superiori), si ritiene opportuno procedere all'incremento del 5% del parametro minimo di 8,5 mq/alunno previsto in tab 3/B (art 9.2 del Bando) portando quindi il parametro a 8,925 mq/alunno.

La Superficie totale lorda sarà quindi pari a $375 \times 8,925 = 3346,88$ mq.

Il quadro economico pari ad un costo complessivo di € 8'032'500 rispetta pertanto i parametri previsti dal bando essendo pari a 2400 €/mq.

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

Alla luce del fatto che le valutazioni d'impatto inerenti alle dimensioni ambientali o la verifica di sostenibilità di una misura devono essere prese in considerazione ai fini della valutazione DNSH, si procede alla redazione della presente scheda di analisi ambientale, per meglio contestualizzare l'intervento di sostituzione edilizia in progetto, in considerazione della Circolare n.32 del MEF, prot. 309464 del 30/12/2021, della allegata Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH), degli "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" e in accordo con le attuali necessità di passaggio a un'efficace economia climaticamente neutra.

Ai fini del regolamento RRF, il principio DNSH va interpretato ai sensi dell'articolo 17 del regolamento Tassonomia, che definisce il «danno significativo» per i sei obiettivi ambientali:

1. mitigazione dei cambiamenti climatici
2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
4. economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo;
6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Il progetto da realizzare incide positivamente, e per taluni aspetti in maniera trascurabile, sui sei obiettivi ambientali individuati, in ogni caso senza arrecare un danno significativo agli altri obiettivi ambientali.

Più particolarmente si prevede che l'opera, ricadente nel Regime 1 per quanto attiene alla mitigazione dei cambiamenti climatici, contribuisca sostanzialmente all'obiettivo mediante il rispetto delle seguenti condizioni basilari:

- la domanda di energia primaria negli edifici finanziati dal PNRR deve essere inferiore del 20% alla domanda di energia primaria risultante dai requisiti NZEB (edificio a energia quasi zero)
- verifica dell'adattamento dell'edificio ai cambiamenti climatici;
- dotazione di apparecchiature per l'erogazione dell'acqua che garantiscono il risparmio idrico (<http://www.europeanwaterlabel.eu/>)
- Per aree superiori a 1.000 mq l'obbligo di svolgere una caratterizzazione del sito ai sensi del D.Lgs.152/2006
- almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi derivanti da materiale da demolizione e costruzione (calcolato rispetto al loro peso totale) prodotti durante le attività di costruzione e demolizione devono essere inviati a recupero.
- in caso di costruzioni in legno, 80% del legno utilizzato dovrà essere certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente

Le precedenti condizioni dovranno essere necessariamente rispettate per il rispetto della contribuzione sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Chiaramente le soluzioni realizzative, i materiali ed i componenti utilizzati dovranno garantire il rispetto dei CAM vigenti.

Per quanto riguarda gli obiettivi di uso sostenibile e protezione delle acque, l'economia circolare, la prevenzione e riduzione dell'inquinamento, la protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi, si osserva che il prevedibile impatto dell'attività su questi obiettivi ambientali è trascurabile, in considerazione degli effetti diretti e degli effetti indiretti primari nel corso del ciclo di vita.

La capacità di adattamento ai cambiamenti climatici si lega al concetto di resilienza, cioè la capacità di un sistema di assorbire gli stress ed adeguarsi ai cambiamenti, opponendosi al cambiamento esterno. A tal fine il progetto da approvare porterà alla costruzione, in area urbana, di un edificio altamente efficiente da un punto di vista energetico e dotato di sistemi di protezione passiva, oltre che di produzione attiva di energia.

Il progetto da approvare includerà, per questo esposto, soluzioni tecnologiche, progettuali e gestionali capaci di garantire il rispetto delle richieste di ordine ambientale. In particolare, in accordo con le indicazioni delle schede tecniche contenute nella Guida Operativa, all. A della detta circ. n.32, il nuovo edificio e la relativa pertinenza dovranno essere progettati e costruiti per ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di carbonio, durante tutto il ciclo di vita.

Le soluzioni progettuali del nuovo edificio, che si intendono perseguire, pertanto, dovranno essere improntate al rispetto delle condizioni imposte e dunque alla realizzazione di un edificio la cui domanda di energia primaria sia inferiore del 20% alla domanda di energia primaria risultante dai requisiti NZEB. Si esclude che l'edificio sia adibito all'estrazione, allo stoccaggio, al trasporto o alla produzione di combustibili fossili (vincoli DNSH).

Per ogni obiettivo ambientale si dovranno garantire le verifiche ex ante ed ex post, secondo quanto previsto dall'all. A, Guida Operativa.

Gli elementi di verifica ex ante per la costruzione del nuovo edificio sono indicati principalmente nella scheda n.1 e saranno, in fase di progettazione:

- Adozione delle necessarie soluzioni in grado di garantire il raggiungimento dei detti requisiti di efficienza energetica comprovato dalla Relazione Tecnica (Mitigazione del cambiamento climatico)
- Redazione del report di analisi dell'adattabilità, che:
 - illustri quali rischi fisici legati al clima (rif.to elenco sez. II - appendice A - Regolamento Delegato (UE) che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio) possono influenzare il rendimento dell'attività durante la sua vita prevista (Adattamento ai cambiamenti climatici);
 - contenga una verifica del rischio climatico e della vulnerabilità della nuova opera, in relazione ai rischi legati al clima;
 - contenga una valutazione delle soluzioni di adattamento che possono ridurre il rischio fisico identificato legato al clima
- Previsione di impiego dispositivi in grado di garantire il rispetto degli Standard internazionali di prodotto al fine di garantire il risparmio idrico delle utenze. Pertanto, oltre alla piena adozione del Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" per quanto riguarda la gestione delle acque, le soluzioni tecniche adottate dovranno rispettare gli standard internazionali di prodotto descritti nelle norme EN 200 – EN 816 – EN 817 – EN 1111 – EN 1112 – EN 1113 – EN 1287 – EN 15091 (v. anche <http://www.europeanwaterlabel.eu/>) (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine);
- Redazione del Piano di gestione rifiuti che dimostri che almeno il 70%, calcolato rispetto al loro peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti nel Capitolo 17 Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06), sia inviato a recupero (R1-R13). Pertanto sarà necessario avere contezza della gestione dei rifiuti, oltre alla mera applicazione del DM 11/10/2017 s.m.i recante i Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (Economia circolare)
- Elementi di verifica generale (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento):
 - Schede tecniche dei materiali e sostanze impiegate, considerando che per i materiali in ingresso non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH
 - Valutazione del rischio Radon
 - Piano ambientale di cantierizzazione, ove previsto dalle normative regionali o nazionali
 - Relazione tecnica di Caratterizzazione dei terreni e delle acque di falda (v. D.lgs 152/06 Testo unico ambientale)
- Redazione del Piano di Gestione dei Rifiuti (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), ove previsto dalle normative regionali o nazionali (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Verificare sussistenza requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Verifica del rischio Radon associato all'area di costruzione e definizione delle eventuali soluzioni di mitigazione e controllo da adottare (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Verifica che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree identificate come terreni coltivati e seminativi con un livello da moderato ad elevato di fertilità del suolo e biodiversità sotterranea, destinabili alla produzione di alimenti o mangimi, come indicato nell'indagine LUCAS dell'UE e nella Direttiva (UE) 2015/1513 (ILUC) del Parlamento europeo e del Consiglio o terreni che corrispondono alla definizione di foresta stabilita dalla legislazione

nazionale utilizzata nell'inventario nazionale dei gas a effetto serra o, se non disponibile, alla definizione di foresta della FAO o Siti di Natura 2000 (Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi)

- Si consideri che la scuola si trova in ambiente urbano, già edificato all'interno del perimetro urbano al fine della verifica della sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea). (Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi)
- Verifica dei consumi di legno con definizione delle previste condizioni di impiego (Certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente per almeno l'80% del legno vergine o da recupero/riutilizzo) (Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi);

Gli elementi verifica ex post saranno:

- Attestazione di prestazione energetica (APE) rilasciata da soggetto abilitato con la quale certificare la classificazione di edificio ad energia quasi zero e Asseverazione di soggetto abilitato attestante che l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile (EP_{glnren}) dell'edificio sia inferiore per una quota almeno pari al 20% rispetto all'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile di riferimento necessario ad accedere alla classificazione A4 di prestazione energetica (Mitigazione del cambiamento climatico);
- Verifica adozione delle soluzioni di adattabilità definite a seguito della analisi dell'adattabilità realizzata (Adattamento ai cambiamenti climatici);
- Presentazione delle certificazioni di prodotto relative alle forniture installate (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine)
- Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" (Economia circolare)
- Relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti e le modalità di gestione da cui emerga la destinazione ad una operazione "R" (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento);
- Se realizzata, dare evidenza della caratterizzazione del sito (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento);
- Radon - Dare evidenze implementazione eventuali soluzioni di mitigazione e controllo identificate (Prevenzione e riduzione dell'inquinamento)
- Presentazione certificazioni FSC/PEFC o altra certificazione equivalente sia per il legno vergine sia per quello da recupero/riutilizzo (Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi)
- Schede tecniche del materiale (legno) impiegato (da riutilizzo/riciclo) (Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi).

Qualora nella progettazione si introducano aree di intervento ulteriori alla costruzione di nuovi edifici, come ad esempio la Produzione di elettricità da pannelli solari, si dovrà comunque seguire l'apposita scheda tecnica fornita dalla Guida Operativa già citata, per ogni tipologia di intervento, nel caso di esempio la n.12.

11. QUADRO ECONOMICO

Tipologia di Costo	IMPORTO
A) Lavori	€ 7.177.500,00
Edili	€ 3.817.625,00
Strutture	€ 1.076.625,00
Impianti	€ 2.153.250,00
Demolizioni	€ 130.000,00
B) Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art. 113, comma 3, del d.lgs, n. 50/2016	€ 114.840,00

C) Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo	€ 331.285,00
D) Imprevisti	€ 358.875,00
E) Pubblicità	€ 15.000,00
F) Altri costi	€ 35.000,00
TOTALE	€ 8.032.500,00

12. FINANZIAMENTO

FONTE		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 8.032.500,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	
TOTALE		€ 8.032.500,00

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

Nel seguente paragrafo effettueremo una Valutazione tecnico-economica-comparativa prendendo a riferimento alcuni interventi di demolizione e nuova edificazione già effettuate dal nostro Ente.

Scuola Primaria, Infanzia e Asilo Nido Santa Maria a Coverciano anno 2009-2014

L'intervento eseguito ha comportato la demolizione dell'intero edificio degli anni '70 con struttura portante in acciaio e pareti prefabbricate, per procedere poi alla nuova edificazione del plesso scolastico Santa Maria a Coverciano.

L'intero nuovo plesso ha struttura portante in Cemento Armato, tamponature esterne e interne in muratura con isolanti sintetici (carenti nel periodo estivo), gli infissi in alluminio a taglio termico con vetri basso emissivi, impianto fotovoltaico minimale di piccole dimensioni, il recupero acque piovane è parziale. Si denota l'assenza di schermature esterne quali sistemi ombreggianti fissi o mobili, e dell'impianto solare termico. Il plesso scolastico si colloca in classe energetica D.

La superficie totale dell'intero edificio è di 6'200 mq per un costo complessivo di € 9'400'000 che comporta una spesa di 1'515 €/mq.

Scuola Primaria Calvino via Santa Maria a Cintoia anno 2014-2015

L'intervento eseguito ha comportato la demolizione dell'intero edificio degli anni '70 con struttura portante in cemento armato e tamponatura in laterizio, per procedere poi alla nuova edificazione del plesso scolastico Calvino mediante consolidamento delle fondazioni esistenti mantenute in essere.

Antisismica e leggera, calda e silenziosa, a prova di acqua e vento, traspirante e sigillata al vapore dove occorre, così è stata realizzata la nuova scuola con strutture X-lam. Ha struttura R60, ed ha pareti, sottofondi e soffitti realizzati con lastre ricavate da carta riciclata, gesso e acqua compattate ad alta pressione. Tutti gli isolanti sono in lana di legno calda e traspirante. Sistema di costruzione a secco. Velocità di posa, economicità, nessuna attesa per maturazione dei getti, riduzione delle interferenze, pesi ridotti a parità di prestazioni, minore impatto ambientale, un'ampia gamma di materiali naturali o riciclati, risparmio di acqua, maggiore pulizia minor rumore nel cantiere, sono altri motivi che ci hanno convinti ad usare il sistema a secco. Fotovoltaico e solare termico ci donano tanta energia per riscaldare e raffrescare la scuola, per questo è importante avere un involucro edilizio ben coibentato e privo di ponti termici, un sistema di recupero del calore, infissi performanti con sistemi ombreggianti fissi e

mobili. Raccogliamo anche l'acqua piovana in grandi cisterne che alimentano le cassette di scarico dei bagni. Usiamo i led perché sono più leggeri, durano più a lungo e consumano pochissima energia, quando entra meno luce dall'esterno danno il massimo e quando tutti i bambini sono fuori si spengono. Con il sistema di telegestione del Comune di Firenze, gli impianti termici, gli allarmi e le lampade di emergenza, comunicano il loro stato di funzionamento e ricevono ordini da remoto. L'Edificio si colloca in classe energetica A.

La superficie totale dell'intero edificio è di 3'750 mq per un costo complessivo di € 5'264'000 che comporta una spesa di 1'403 €/mq.

Scuola Secondaria I° Dino Compagni anno 2018-2020

L'intervento eseguito ha comportato la demolizione dell'intero edificio degli anni '70 con struttura portante in acciaio e pareti prefabbricate, per procedere poi alla nuova edificazione del plesso scolastico Dino Compagni.

La ricostruzione della scuola è basata su un sistema di prefabbricazione concepito con moduli e/o elementi di medie/grandi dimensioni che non creino interferenze tra le lavorazioni e la natura circostante. La leggerezza e le ridotte dimensioni dei moduli prefabbricati sono tali da garantire un agevole cantierizzazione con gru e mezzi di trasporto di ridotte dimensioni riducendo anche le interferenze con la comunità ed il verde del lotto. Il sistema di facciata, realizzato completamente a secco, è composto da moduli prefabbricati che garantiscono ottime prestazioni di isolamento invernale ed estivo. L'edificio si rapporta al paesaggio urbano tramite lamiere metalliche che ricordano il movimento della vegetazione, doppia pelle disposta sulle facciate vetrate con lamelle incrociate, schermature lineari sulle pareti opache delle aule, la facciata multimediale con monitor esterno e reti metalliche forate per schermare gli impianti e le scale esterne. Fotovoltaico, solare termico, recupero acque piovane, illuminazione a led completano l'Edificio che si colloca in classe energetica A4.

La superficie totale dell'intero edificio è di 6'960 mq per un costo complessivo di € 12'060'000 che comporta una spesa di 1'733 €/mq.

I.I.S. Leonardo da Vinci – Biennio. anno 2022- in realizzazione

L'intervento eseguito ha comportato la demolizione dell'intero edificio degli anni '70 con struttura portante in acciaio e pareti prefabbricate, per procedere poi alla nuova edificazione del plesso scolastico del Biennio dell'I.I.S. Leonardo da Vinci appena iniziata.

Le parti componenti saranno ecocompatibili in quanto rispondenti alle più recenti normative di riferimento per edilizia sostenibile CAM, avremo quindi le seguenti caratteristiche: struttura portante a telaio in c.a. con solai in lastre prefabbricate; tamponamenti con pareti opache del tipo a secco intervallate da vetrate continue con strutture portanti in lega metallica; le parti vetrate degli spazi adibiti alla didattica sono adeguatamente schermate mediante uso di veneziane incorporate nella parete ventilata; isolamenti termici ed acustici adeguati per edifici ad elevato contenimento energetico, sia nei confronti del freddo che del caldo, comprensivi di pareti ventilate; infissi apribili integrati nella facciata continua con vetrocamera e lastra basso-emissiva e/o riflettente con relativi sistemi oscuranti; impianto di climatizzazione con l'uso del trattamento aria sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo; produzione di acqua calda sanitaria integrata da impianto solare termico; produzione di energia elettrica con impianto fotovoltaico; riutilizzo dell'acqua piovana con accumulo della stessa e rimessa in circolo per gli impianti sanitari wc e irrigazione delle parti esterne; per l'impianto di illuminazione, apparecchi a basso consumo energetico; per gli impianti specialistici di antintrusione-videosorveglianza, rilevazione fumi, rete dati e multimediale, sono previste le specifiche dotazioni ritenute più idonee per la particolarità del complesso edilizio.

Per il riscaldamento si precisa che l'impianto stesso che risulta collegato al sistema di teleriscaldamento centralizzato del complesso scolastico.

Il plesso scolastico si colloca in classe energetica A2.

La superficie totale dell'intero edificio è di 4'600 mq per un costo complessivo di € 8'300'000 che comporta una spesa di 1'804 €/mq.

La concezione del **nuovo edificio** si basa sul **“Rispetto del principio di non arrecare un danno**

significativo agli obiettivi ambientali, ai sensi art 17 del regolamento (UE) 2020/852 (DNSH)", ciò comporta specifiche condizioni espressamente previste nel bando quali:

- almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione degli edifici oggetto di sostituzione deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
- il nuovo edificio deve conseguire un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana;

Oltre ad altre ulteriori peculiarità ai fini del rispetto del DNSH quali:

in caso di costruzioni in legno, 80% del legno utilizzato dovrà essere certificato FSC/PEFC o altra certificazione equivalente; dotazione di apparecchiature per l'erogazione dell'acqua che garantiscono il risparmio idrico; è necessario considerare, per ognuna delle aree di intervento proposte, precisi elementi di verifica ex ante per la costruzione del nuovo edificio (in fase di progettazione), e specifici elementi verifica ex post (durante la costruzione e a fine della stessa).

- In considerazione dell'esperienza maturata negli anni con la realizzazione degli edifici Scolastici sopra descritti (con relative caratteristiche e qualità architettoniche energetiche);
- analizzando le ulteriori specificità appositamente previste nel bando PNRR "Costruzione di nuove scuole mediante sostituzione di Edifici", principalmente basate sul rispetto del DNSH;

L'A.C. intende candidare la "Demolizione e Ricostruzione della Scuola Secondaria I° Calvino" utilizzando un costo complessivo di Quadro Economico dell'intervento, rapportato alla Superficie Lorda del nuovo edificio, pari a 2'400 €/mq conformemente art 5c1i del Bando stesso.

Come previsto dal bando, richiamando i parametri del DM 1975 tab 3/B, la nuova Scuola da 375 alunni avrà una superficie pari a 8,925 mq/alunno (8,5 mq/alunno incrementati del 5% vista la particolare rilevanza data all'indirizzo musicale ed al laboratorio scientifico nel Plesso esistente vedi punto 9.1), per una Superficie totale lorda pari a $375 \times 8,925 = 3346,88$ mq. Il quadro economico pari ad un costo complessivo di € 8'032'500 rispetta pertanto i parametri previsti dal bando essendo pari a 2400 €/mq.

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

<i>Indicatori previsionali di progetto</i>	<i>Ante operam</i>	<i>Post operam</i>
Indice di rischio sismico	0,167	≥1
Classe energetica	G	NZEB - 20%
Superficie lorda	4'626,94	3'346,88
Volumetria	14'565,07	14'500,13
N. studenti beneficiari	375	
% 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 *dwg* o *dxf*);
- Visura catastale dell'area oggetto di intervento;
- Certificato di destinazione urbanistica dell'area oggetto d'intervento;

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

Luogo e data

Da firmare digitalmente