

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Missione 2 – Rivoluzione verde e transizione ecologica

Componente 3 – Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici

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

**ALLEGATO 2
SCHEMA TECNICO PROGETTO**

TITOLO DEL PROGETTO: Progetto per la realizzazione di nuovi edifici scolastici pubblici mediante sostituzione edilizia, da finanziare nell’ambito del 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”, finanziato dall’Unione europea – Next Generation EU. **INTERVENTO DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE IN SITU E ADEGUMENTO IMPIANTISTICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO UBIcato ALLA FRAZ. MADONNA DEL BAGNO DEL COMUNE DI GIOIA SANNITICA**

CUP: **B32 C22 000 040 006****1. SOGGETTO PROPONENTE**

Ente locale	<i>Comune di Gioia Sannitica</i>
Responsabile del procedimento	<i>Ing. Di Palma Aldo</i>
Indirizzo sede Ente	<i>Piazza Municipio n. 1, 81010, Gioia Sannitica</i>
Riferimenti utili per contatti	<i>a.dipalma@comune.gioiasannitica.ce.it</i>
	<i>0823915021</i>

2. TIPOLOGIA DI INTERVENTO

Demolizione edilizia con ricostruzione *in situ* X
 Demolizione edilizia con ricostruzione in altro *situ* □

3. ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

I ciclo di istruzione¹ X
 II ciclo di istruzione □

Codice Istituto	Codice meccanografico	Codice meccanografico PES	Numero alunni
CEIC813005		CEEE813039	49
.....		

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIAISTITUTO COMPRESIVO STATALE DI GIOIA SANNITICA

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

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

La zona oggetto di intervento ricade nel vigente PRG del comune di Gioia Sannitica in **“ZONA F3 – Zone per attrezzature scolastiche”** destinata, pertanto, da strumento urbanistico a zone per impianti e attrezzature collettive (scuole), così come riportato e certificato nel Certificato di Destinazione urbanistica a firma del Responsabile dell'area urbanistica del comune di Gioia Sannitica. L'accesso all'area avviene direttamente dalla strada Madonna del Bagno. Antistante al nuovo plesso scolastico è stata prevista un'adeguata area parcheggio e una zona di stazionamento del bus scolastico. L'area e il manufatto oggetto di intervento sono di esclusiva proprietà dell'Ente Locale Proponente (Comune di Gioia Sannitica)

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 di intervento non è soggetta alla Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto previsto dall'Allegato A e dall'Allegato B al D.P.R. 12 Aprile 1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'Art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146 e succ. mod. e int., concernete disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale”.

*L'opera da realizzare ricade nel Vigente Piano Territoriale Paesistico ambito Massiccio del Matese in **Zona di Conservazione del paesaggio agricolo di declivio e fondovalle (C.A.F.)** regolamentata dall'art. 15 delle Norme di Attuazione approvate con Decreto del 04 Settembre 2000 G.U. n° 254;*

Nello specifico la zona di intervento ricade sulla tavola di inquadramento N° 25/31 del citato P.T.P.

Lo studio di impatto ambientale dell'opera dovrà considerare le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, le interazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.

Tra le componenti ed i fattori ambientali interessate nella valutazione dell'impatto ambientale dell'opera sicuramente rientra la atmosfera intesa come qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica; nel caso dell'opera in oggetto non si configura la localizzazione di alcuna fonte inquinante.

Per quel che riguarda l'ambiente idrico presente in zona si può affermare che non si riscontra presenza in zona di acque sotterranee e acque superficiali, classificati nell'elenco dei corsi d'acqua riportato dal Regio Decreto n. 523 del 25/07/1904.

L'intervento proposto non modificherà gli usi attuali, previsti e potenziali dei canali e ne manterrà inalterati gli equilibri interni, anche in rapporto alle altre componenti ambientali, non ci sarà quindi, alcuna interferenza con l'attuale regime idraulico locale.

Il suolo e il sottosuolo, intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico dell'ambiente in esame non subiranno alcuna modifica a causa dell'intervento proposto.

La zona geomorfologicamente è formata da uno strato piuttosto profondo di un materiale di tipo alluvionale, detritico, argilloso, compatto, disposto su un substrato calcareo ad andamento leggermente pendente (dati tratti dal progetto di zonazione geotecnica in prospettiva sismica del territorio, relativo alla zona oggetto dell'intervento con acclusi gli esiti dei sondaggi geognostici adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 96 in data 26.07.1984). Infatti, non subirà alcuna modifica l'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e le azioni progettuali saranno compatibili con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Lo studio dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato è stato compiuto attraverso la valutazione della situazione presente e di una eventuale incidenza su di essa delle azioni progettuali.

Nella zona non sono presenti alberature di alto pregio o che appartengono alla macchia mediterranea, bensì alberatura

generica e/o da frutta, distribuita in modo sparso ed a crescita spontanea.

Non risulta essere presente in zona una flora significativa potenziale (specie rare e protette, sulla base delle formazioni esistenti e del clima); non rientra in zone appartenenti a sistemi naturalistici (biotipi, riserve, parchi naturali, boschi); sistemi insediativi storici in quanto collocata nella periferia del centro abitato del comune di Gioia Sannitica, pertanto della zona storica dello stesso; né vi è presenza di tessiture territoriali storiche, le quali trovano ubicazione nella zona alta del territorio comunale (Castello Normanno, grotta di San Michele), allo stesso modo in prossimità della zona di intervento non vi è presenza di percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici né appartiene ad ambiti a forte valenza simbolica (rapporto diretto visivi con luoghi celebrati dalla devozione popolare, guide turistiche, ecc....).

La zona non appartiene ad aree di importanza faunistica né risulta essere presente una fauna vertebrata o invertebrata potenzialmente significativa, ciò in base agli habitat presenti ed alla documentazione disponibile.

La qualità dell'ambiente in relazione al rumore non verrà modificata dall'intervento in oggetto; saranno, pertanto, salvaguardati gli standard attualmente esistenti, cioè, gli equilibri naturali, la salute pubblica da salvaguardare e lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

Il comune di Gioia Sannitica ha effettuato la zonizzazione acustica del territorio comunale prevista dal D.P.C.M. 01.03.1991 e ripresa dalla "Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995" e dai Decreti attuativi della Legge 447/95.

La legge ha come finalità quella di stabilire i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, e si preoccupa, pertanto, non solo della tutela della salute ma anche, del conseguimento di un clima acustico ottimale per il comfort delle persone, ciò attraverso la definizione dei "valori limiti di immissione" concordemente a quanto previsto dal D.P.C.M. del 01.03.1991.

Nella classificazione del territorio comunale in zone da un punto di vista acustico, l'area oggetto dell'intervento è destinata in classe III (aree di tipo misto); rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media intensità di popolazione, con presenza di attività commerciale, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

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

L'area oggetto di intervento sviluppa una superficie di mq 2 619,00

La zona oggetto di intervento ricade nel vigente PRG del comune di Gioia Sannitica in "**ZONA F3**" **Zone per Attrezzature Scolastiche**, così come riportato e certificato nel Certificato di Destinazione urbanistica a firma del Responsabile dell'area urbanistica riportante le seguenti prescrizioni urbanistiche:

Sm = pari alle norme specifiche per ciascun tipo di attrezzature

If = 3.00 mc/mq

Q = 0.40 mq/mq

De = H con un minimo assoluto di 10.00 ml

Dc = H/2 con un minimo assoluto di 5.00 ml

La zona di intervento non è soggetta alla Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto previsto dall'Allegato A e dall'Allegato B al D.P.R. 12 Aprile 1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'Art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146 e succ. mod. e int., concernete disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale".

L'opera da realizzare ricade nel Vigente Piano Territoriale Paesistico ambito Massiccio del Matese in **Zona di Conservazione del paesaggio agricolo di declivio e fondovalle (C.A.F.)** regolamentata

dall'art. 15 delle Norme di Attuazione approvate con Decreto del 04 Settembre 2000 G.U. n° 254; Nello specifico la zona di intervento ricade sulla tavola di inquadramento N° 25/31 del citato P.T.P. Per quel che riguarda l'ambiente idrico presente in zona si può affermare che non si riscontra presenza in zona di acque sotterranee e acque superficiali, classificati nell'elenco dei corsi d'acqua riportato dal Regio Decreto n. 523 del 25/07/1904.

La zona geomorfologicamente è formata da uno strato piuttosto profondo di un materiale di tipo alluvionale, detritico, argilloso, compatto, disposto su un substrato calcareo ad andamento leggermente pendente (dati tratti dal progetto di zonazione geotecnica in prospettiva sismica del territorio, relativo alla zona oggetto dell'intervento con acclusi gli esiti dei sondaggi geognostici adottato con delibera del Consiglio Comunale n. 96 in data 26.07.1984). Infatti, non subirà alcuna modifica l'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e le azioni progettuali saranno compatibili con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

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

NON PREVISTA DELOCALIZZAZIONE

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

Le aree che costituiscono il territorio comunale di Gioia Sannitica possono essere classificate in tre tipi morfologici principali:

- I potenti ed estesi rilievi montuosi con morfologia rapidamente mutevole dei depositi carbonatici calcarei e calcarenitici affioranti precipuamente nel settore settentrionale del territorio comunale e costituenti il settore premontano e montano;

- la estesa zona pedemontana e medio - basso collinare dei sedimenti essenzialmente detritici e fliscioidi della facies molisana, con pendii dolcemente digradanti, oppure da ondulati a mammelliformi a dorso di ASINO (che comprende sia il Centro Abitato che l'area in studio che dovrà accogliere gli interventi migliorativi e funzionali al servizio delle attività scolastiche) costituenti la ampia fascia di raccordo;

- la vasta area più depressa topograficamente incentrata rispetto all'attuale corso del Fiume Volturno ed occupata dai sedimenti ignimbrico – trachifonolitici tufacei e fluvioalluvionali antichi e recenti e di colmata, notevole asta fluviale che defluisce in loco in posizione meridionale drenando ed accogliendo nel proprio alveo praticamente la totalità delle acque di circolazione di quel bacino imbrifero.

In particolare la microarea in studio ubicata proprio a ridosso della caratteristica Chiesa di Santa Maria del Bagno è situata ad una quota topografica titolo di circa 210,00 metri s.l.m. e quindi sia morfologicamente che paesaggisticamente è situata all'interno di una fascia basso - collinare di raccordo tra la estesa piana di fondovalle generata dal Fiume Volturno e la altrettanto contigua ampia fascia pedemontana che orla la base dei potenti contrafforti carbonatici calcarei e calcareo – dolomitici del Premassiccio del Matese che in loco fa capo al Monte Monaco di Gioia.

Il rilevamento geologico di campagna, eseguito in sito a vasto raggio con specifiche ricognizioni insieme con : a) la osservazione dei numerosi spaccati naturali ed artificiali antropici presenti lungo quel versante e degli sbancamenti ivi realizzati per la costruzione di manufatti di pubblica e privata utilità b) gli esiti della campagna dei sondaggi geognostici a carotaggio continuo eseguiti proprio in

situ mediante trivella a rotazione per la stesura del P.U.C. approvato e vigente, che hanno consentito al sottoscritto geologo di riconoscere in affioramento a vasto raggio sia in loco che più a monte litotipi litoidi di facies neritica carbonatica di piattaforma (sedimenti appartenenti al “ Complesso miocenico dei Calcari e delle Calciruditi organogeni e dei Calcari e dei Calcari Dolomitici compatti cretaci ”, caratterizzati da notevole estensione areale su cui si è verificata la marcata trasgressione verificatasi nel periodo miocenico) che sedimenti fliscioidi miocenici che, nella ampia fascia pedemontana, sedimenti più recenti, sia piroclastici che continentali di copertura, di detrito e delle breccie, derivanti dalla secolare ed incessante azione di demolizione degli atmosferici sui già nominati potenti bastioni litoidi affioranti a tergo.

Il territorio comune di Gioia Sannitica rientra nella classificazione di aree interne ed è interamente ricompresa all'interno della delimitazione della **Comunità Montana del Matese** costituita in attuazione della Legge Ordinaria dello Stato n.1102 del 3 dicembre 1971 e della legge della Regione Campania n. 31 del 1 settembre 1994.

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

L'area oggetto di intervento sviluppa una superficie di mq 2 619,00 pertanto in grado di soddisfare quanto previsto dal DM 18 dicembre 1975 per la scuola da realizzare, infatti la superficie minima per la realizzazione di 1 sezione è di 2295 mq.

Inoltre, anche il parametro di 153 mq/classe risulta soddisfatto così come il parametro dei 6,11 mq/alunno.

L'intervento proposto non modificherà gli usi attuali, previsti e potenziali dei canali e ne manterrà inalterati gli equilibri interni, anche in rapporto alle altre componenti ambientali, non ci sarà quindi, alcuna interferenza con l'attuale regime idraulico locale.

Il suolo e il sottosuolo, intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico dell'ambiente in esame non subiranno alcuna modifica a causa dell'intervento proposto.

L'intervento non inciderà sugli indici urbanistici vigenti in quanto non prevede consumo di suolo; Infatti la nuova struttura sarà dimensionata con un leggero decremento in termini di superfici e volumi preesistenti, in ogni caso il dimensionamento degli spazi è stato progettato in perfetta conformità a quanto previsto dal DM 18 dicembre 1975.

La zona di intervento non è soggetta alla Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto previsto dall'Allegato A e dall'Allegato B al D.P.R. 12 Aprile 1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'Art. 40, comma 1 , della L. 22 febbraio 1994, n. 146 e succ. mod. e int., concernete disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale”.

L'opera da realizzare ricade nel Vigente Piano Territoriale Paesistico ambito Massiccio del Matese in Zona di Conservazione del paesaggio agricolo di declivio e fondovalle (C.A.F.) regolamentata dall'art. 15 delle Norme di Attuazione approvate con Decreto del 04 Settembre 2000 G.U. n° 254;

Nello specifico la zona di intervento ricade sulla tavola di inquadramento N° 25/31 del citato P.T.P.

Per quel che riguarda l'ambiente idrico presente in zona si può affermare che non si riscontra presenza in zona di acque sotterranee e acque superficiali, classificati nell'elenco dei corsi d'acqua riportato dal Regio Decreto n. 523 del 25/07/1904.

Non sono presenti ulteriori vincoli interferenti sull'area interessata dall'intervento.

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

NON PREVISTA DELOCALIZZAZIONE

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

L'edificio oggetto di demolizione, costruzione datata 1968, non presenta caratteristiche e finiture di pregio, presenta una forma irregolare, con struttura portante in muratura e coperture piane ed inclinate. Il manufatto, realizzato verso la fine degli anni sessanta non risulta adeguato e difficilmente adeguabile alle vigenti normative in materia di sicurezza antisismica, in particolar modo al DM 14 gennaio 2008 (NTC08) che definisce i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni e affronta anche il delicato problema delle costruzioni esistenti.

Pertanto si è optato per la demolizione e ricostruzione (in situ) dell'edificio rispettando in pieno la normativa sismica vigente oltre che igienico-sanitaria.

Inoltre i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni saranno recuperati (parte costituita da murature in pietra) per la realizzazione dei muri di recinzione, mentre tutto ciò che concerne i materiali di scarto (tufo e malte) nonché i solai in latero cemento, i materiali ferrosi, materiali plastici, le guaine bituminose, ecc... , previa caratterizzazione e specifiche analisi, saranno destinati ad impianti di riciclaggio prevedendone il riuso, anche in situ per la realizzazione dei piazzali di servizio e viabilità esterne.

Il progetto, attraverso la redazione di specifico piano delle demolizioni, prevede la realizzazione di demolizione selettiva, per la quale si farà ricorso a macchine specializzate, che comporterà notevoli vantaggi sulla riduzione dei costi dello smaltimento dei rifiuti.

Migliorare la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), puntando su alternative sostenibili quali il recupero (riciclo e riuso), può incidere significativamente sull'economia circolare "from cradle to cradle" (dalla culla alla culla) del settore edile. Questi obiettivi sono in linea con quelli di sviluppo sostenibile assunti dall'Unione Europea con l'Agenda 2030, e raggiungibili anche attraverso la transizione verso un'economia circolare, stabilita fin dal 2015 con il "Piano d'azione per l'economia circolare"

Un futuro sostenibile deve essere basato su un nuovo modello di consumo, libero da rifiuti e inquinamento, privo di costi ambientali e sociali: l'edilizia circolare.

I rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) sono i materiali di scarto provenienti da attività di costruzione o demolizione, prevalentemente costituiti da laterizi, murature, frammenti di conglomerati cementizi anche armati, rivestimenti e prodotti ceramici, scarti dell'industria di prefabbricazione di manufatti in calcestruzzo anche armato, guaine bituminose, intonaci, allettamenti.

L'operazione di recupero consisterà nel controllare i rifiuti per verificare se soddisfano i criteri adottati caso per caso per specifiche tipologie di rifiuto.

I criteri dettagliati includono:

- materiali di rifiuto in entrata ammissibili ai fini dell'operazione di recupero;
- processi e tecniche di trattamento consentiti;
- criteri di qualità per i materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuto ottenuti dall'operazione di recupero in linea con le norme di prodotto applicabili, compresi i valori limite per le sostanze inquinanti, se necessario;
- requisiti affinché i sistemi di gestione dimostrino il rispetto dei criteri relativi alla cessazione della qualifica di rifiuto, compresi il controllo della qualità, l'automonitoraggio e l'accreditamento, se del caso;

- un requisito relativo alla dichiarazione di conformità.

In mancanza di criteri specifici, continuano ad applicarsi, quanto alle procedure semplificate per il recupero dei rifiuti, le disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, e ai regolamenti dei decreti del Ministro dell'ambiente 12 giugno 2002, n. 161, e 17 novembre 2005, n.269.

APPLICAZIONE AL CASO DI SPECIE

Tutto quanto sopra premesso risulta fattibile ed adattabile al caso di specie (demolizione e ricostruzione di un edificio scolastico) e pertanto i materiali di risulta provenienti dalla demolizione del corpo di fabbrica, prevalentemente costituito da strutture in pietrame (verticali) e solai in latero cemento (coperture).

Come prima fase viene effettuata la separazione, in fase di demolizione dell'edificio, dei diversi materiali (plastica, legno, metallo, parti in muratura).

Successivamente saranno individuate aree per lo stoccaggio dei materiali di recupero

Nel nostro caso saranno recuperate le murature in pietrame, queste riutilizzate per la realizzazione delle recinzioni in progetto (stima 30% circa), che tra l'altro, considerato che l'area ricade in area a vincolo paesaggistico ai sensi del D.lgs 42/2004, questo impone che per la zona di intervento vengano utilizzate finiture a vista in pietrame tipico dei luoghi. Per la restante parte è predisposto uno specifico piano di demolizione selettiva e recupero con la separazione in sito delle diverse tipologie di materiali allo scopo di ottenere il riciclo del 95% del materiale proveniente dalla demolizione.

8. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

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

Il manufatto, realizzato nel 1968 non risulta adeguato e difficilmente adeguabile alle vigenti normative in materia di sicurezza antisismica, in particolar modo al DM 14 gennaio 2008 (NTC08) che definisce i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni e affronta anche il delicato problema delle costruzioni esistenti.

A seguito di una attenta valutazione dello stato attuale ed in particolar modo all'analisi dei parametri di vulnerabilità sismica che hanno evidenziato valori poco confortanti, anche in relazione alle prove e i sondaggi effettuate sulla struttura esistente (Livello di conoscenza L3), è emersa la consapevolezza che l'adeguamento strutturale del manufatto esistente avrebbe comportato maggiori costi rispetto alla demolizione e ricostruzione, anche e soprattutto in considerazione del fatto che gli interventi sulle strutture sia verticali che orizzontali comporta il totale disfacimento di tutte le opere di finitura interna ed esterna (placcaggio delle pareti, consolidamento dei solai, realizzazioni di sottofondazioni, ecc...) con la conseguente necessità di procedere al rifacimento dovendosi necessariamente adeguare a strutture realizzate da circa un cinquantennio, senza pertanto poter adeguare da un punto di vista igienico funzionale un edificio scolastico a più moderne esigenze anche didattiche.

I parametri di vulnerabilità sismica emersi dall'analisi della struttura esistente sono i seguenti:

INDICATORI DI RISCHIO SISMICO

Stato Limite	z_E (a _{PGA})	Indicatori di rischio sismico	
		a_{TR}	
SLD	3.314	2.702	
SLV	0.000	0.000	

LEGENDA: Indicatori di rischio sismico

Stato Limite Stato limite raggiunto per il tipo di rottura considerato: [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività.

z_E (a_{PGA}) Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di accelerazione: $PGAc/PGAd$ - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100. [0] -> la minima capacità, fra tutti i meccanismi di verifica considerati, è nulla.

N.B.

z_E : simbologia NTC18;

a_{PGA}: simbologia NTC08.

a_{TR} Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di periodo di ritorno: $(T_{RC}/T_{RD})^{0.41}$ - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100.

L'Indice di Sicurezza, invece, è un parametro di sicurezza strutturale (noto anche come Indice di Rischio), dato da:

$$IS - V = \frac{PGA_C(SLV)}{PGA_D(SLV)}$$

dove:

$PGA_C(SLV)$ e $PGA_D(SLV)$ sono, rispettivamente, le accelerazioni di picco al suolo di *capacità* e di *domanda* corrispondenti al raggiungimento dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV).

Per la struttura in oggetto, dall'analisi si ottiene:

$PGA_C(SLV)$	$PGA_D(SLV)$	IS-V
0.0000	0.3195	0.00

In definitiva, la classe di rischio sismico (CRS) risultante della struttura sarà la minima tra la *classe IS-V* e la *classe PAM*:

Classe IS-V	Classe PAM	CRS
F	G	G

La scelta effettuata, di procedere con l'abbattimento e la ricostruzione della struttura esistente è dettata soprattutto dall'analisi costi benefici, in quanto la spesa da sostenere per l'adeguamento strutturale ed energetico della struttura esistente è di gran lunga superiore a quella da sostenere per l'abbattimento e la ricostruzione in sito, con il vantaggio primario che la realizzazione di un nuovo edificio porterà ad una struttura scolastica adeguata alle esigenze didattiche e con una migliore funzionalizzazione degli spazi didattici.

INDICATORI DI RISCHIO SISMICO

Stato Limite	Indicatori di rischio sismico	
	$z_E (a_{PGA})$	a_{TR}
SLD	27.186	9.254
SLV	2.369	2.149

LEGENDA: Indicatori di rischio sismico

Stato Limite Stato limite raggiunto per il tipo di rottura considerato: [SLV] = stato limite di salvaguardia della vita - [SLD] = stato limite di danno - [SLO] = stato limite di operatività.

$z_E (a_{PGA})$ Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di accelerazione: PGA_C/PGA_D - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100. [0] -> la minima capacità, fra tutti i meccanismi di verifica considerati, è nulla.

N.B.

z_E : simbologia NTC18;

a_{PGA} : simbologia NTC08.

a_{TR} Indicatore di rischio (rapporto tra capacità e domanda) in termini di periodo di ritorno: $(T_{RC}/T_{RD})^{0.41}$ - [NS] = non significativo, per valori superiori o uguali a 100.

Determinazione della classe IS-V

L'Indice di Sicurezza, invece, è un parametro di sicurezza strutturale (noto anche come Indice di Rischio), dato da:

$$IS - V = \frac{PGA_C(SLV)}{PGA_D(SLV)}$$

dove:

$PGA_C(SLV)$ e $PGA_D(SLV)$ sono, rispettivamente, le accelerazioni di picco al suolo di *capacità* e di *domanda* corrispondenti al raggiungimento dello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV).

Per la struttura in oggetto, dall'analisi si ottiene:

$PGA_C(SLV)$	$PGA_D(SLV)$	IS-V
0.7571	0.3196	236.86

Situazione Ipotizzata per il nuovo edificio



Situazione Calcolata per l'edificio attuale



La costruzione del nuovo edificio sarà effettuata mediante sistemi costruttivi ad armatura diffusa SAAD, sistema costruttivo in cui il calcestruzzo è gettato in opera all'interno di casseri "a rimanere", detti anche a "perdere", realizzati in polistirene espanso sinterizzato (EPS) che sono stati preventivamente armati. Con un sistema SAAD è possibile realizzare strutture verticali (portanti e non) ed orizzontali, nelle quali il calcestruzzo armato garantisce la resistenza meccanica, mentre il cassero in EPS conferisce alla struttura un elevato isolamento termico, un'adeguata inerzia termica, isolamento acustico e resistenza al fuoco. In un'unica fase di lavorazione è quindi possibile realizzare la struttura e l'isolamento. Nel suo insieme il sistema è in grado di assicurare comfort abitativo, risparmio energetico, nonché riduzione dei costi e dei tempi di costruzione. Il nuovo edificio consegnerà un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana (Classe energetica Ante "G" – Classe energetica post "A4");

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

La progettazione ha previsto il coinvolgimento di tutti gli stakeholders con l'obiettivo di incidere positivamente sull'insegnamento e sull'apprendimento degli studenti, creando un dialogo tra insegnanti, dirigenti scolastici, politici, partner commerciali, studenti e genitori, mediate in sistema domotico interno e di video conferenza, ad esempio: gli insegnanti possono osservare le lezioni dei loro colleghi e fornire attività di mentoring; gli studenti possono utilizzare il laboratorio di apprendimento per partecipare a progetti europei come eTwinning.

Per quanto concerne gli indici di sicurezza antisismica della nuova struttura, saranno raggiunti i limiti massimi previsti per la zona (A+)

Sotto il profilo di comfort abitativo, risparmio energetico, il nuovo edificio consegnerà un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana (Classe energetica Ante "G" – Classe energetica post "A4");

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

La popolazione scolastica attualmente presente nella struttura conta 49 unità (studenti) ripartiti in una unica sezione e cinque classi della scuola elementare. I nuovi spazi sono stati dimensionati secondo la tabella che segue:

	Sup. Utili
• AULA 1	33.64 mq
• AULA 2	30.39 mq
• AULA 3	33.64 mq
• AULA 4	25.80 mq
• AULA 5	25.00 mq
• SEGRETERIA	15.19 mq
• MENSA	53,95 mq

Sup. Lorda stimata di progetto 344.29 mq < Sup. Lorda Esistente 345.42 mq

Consumo del suolo Rispetto al preesistente = $344.29 \text{ mq} / 345.42 \text{ mq} = 0.9967$

Volume stimato di progetto 1 240,00 mc / Volume preesistente 1 278,25 mc = 0.9703

I valori riportati si riferiscono alle superfici utili (calpestabili) degli ambienti didattici.

In riferimento agli indici previsti dal DM 18 dicembre 1975, il progetto ha tenuto conto di tutti gli indici previsti e in particolare:

TABELLA 1 - DISTANZE E TEMPI DI PERCORRENZA MASSIMI, DIMENSIONE MINIMA E MASSIMA DELL'EDIFICIO - Scuole Elementari

Distanze massime a piedi) m 500 (Requisito soddisfatto)

Tempi di percorrenza massima 15-30 min. con mezzi di trasporto (Requisito soddisfatto)

Dimensioni dell'edificio:

Massima:

Numero alunni 625 > 49

Numero sezioni o classi 9 sez. > 1 25 cl. > 5 cl.

TABELLA 2 AMPIEZZA MINIMA DELL'AREA NECESSARIA ALLA COSTRUZIONE DI UN EDIFICIO SCOLASTICO PER TIPI DI SCUOLE E PER NUMERO DI CLASSI

Numero Sezioni	Numero classi	Sup. Totale	Sup. per sezione	Sup. per Alunno
1=1	5=5	2619>2295	523,8>459	53.45>18.33

TABELLA 3/B - SUPERFICI LORDE PER SEZIONE, PER CLASSE, PER ALUNNO

Numero classi	Numero alunni	m ² /classe	m ² /alunno
5	125<49	153<344.29	6,11<7.03

TABELLA 4 -NORME SULLE ALTEZZE DI PIANO (INTERNE)

L'altezza utile interna minima per ogni tipologia di locale è di cm 300 in progetto con soffitto piano e/o minima con soffitto inclinato

1 Spazi per attività ordinate:

attività didattiche a tavolino 1,80 (sez 1) x 49 = 88.20 mq < 148.47 mq

4 Spazi per la mensa: 0,67 x 49 = 24,01 mq < 53,95 mq

5 Assistenza: - stanza per l'assistente (15 m² fissi per ogni scuola) < 15,19

- Spogliatoio e servizi igienici insegnante (6 m² fissi per ogni scuola) < 11,71

L'edificio scolastico nel suo complesso ed in ogni suo spazio o locale è stato progettato in modo da offrire a coloro che lo occupano condizioni di abitabilità soddisfacenti per tutto il periodo di durata e di uso, malgrado agenti esterni normali; queste condizioni di abitabilità garantiscono, inoltre, l'espletamento di alcune funzioni in caso di agenti esterni anormali in ottemperanza a quanto previsto dalle Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica di cui al Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975.

Le condizioni di abitabilità, alle quali corrispondono determinati requisiti e livelli, possono essere raggruppate come segue:

- condizioni acustiche (livello sonoro, difesa dai rumori, dalle trasmissioni dei suoni, dalle vibrazioni, ecc.);

condizioni dell'illuminazione e del colore: (grado e qualità dell'illuminazione naturale e artificiale; eccesso e difetto di luce, regolarità, qualità del colore e suoi rapporti con la luce, ecc.); iii) condizioni termoisometriche e purezza dell'aria dal caldo e dal freddo, dall'umidità, dalla condensazione, ecc.); condizioni di sicurezza (statica delle costruzioni, difesa degli agenti atmosferici esterni, degli incendi, dei terremoti, ecc.); condizioni d'uso dei mezzi elementari o complessi necessari a stabilire i livelli di esigenze espresse nei punti precedenti (ricerca dei livelli di agibilità, tipo e complessità di manovrare per il funzionamento di apparecchi, per l'apertura di finestre o per l'inclusione o l'esclusione di impianti o sistemi di ventilazione, rispetto di norme di uso da parte dell'utente, ecc.); condizioni di conservazione dei livelli raggiunti nel soddisfare le esigenze di cui ai punti precedenti (durata dei materiali o delle parti costituenti la costruzione degli apparecchi impiegati, manutenzione, ecc.).

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

Ai fini del regolamento RRF, il principio DNSH va interpretato ai sensi dell'articolo 17 del regolamento Tassonomia. Tale articolo definisce il «danno significativo» per i sei obiettivi ambientali contemplati dal regolamento Tassonomia come segue: 1. si considera che un'attività arreca un danno significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra; 2. si considera che un'attività arreca un danno significativo all'adattamento ai cambiamenti climatici se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli attivi; 3. si considera che un'attività arreca un danno significativo all'uso sostenibile e alla protezione delle acque e delle risorse marine al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee, o al buono stato ecologico delle acque marine; 4. si considera che un'attività arreca un danno significativo all'economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti, se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti oppure se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente; 5. si considera che un'attività arreca un danno significativo alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo; 6. si considera che un'attività arreca un danno significativo alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, compresi quelli di interesse per l'Unione.

Il presente intervento ha per obiettivo prioritario, oltre che all'adeguamento strutturale dell'edificio scolastico, lo studio dello stato energetico del nuovo edificio al fine di individuare le opere necessarie e sostenibili al fine di poter ottenere un “significativo miglioramento della prestazione dell'edificio rispetto ai regolamenti vigenti e alla pratica corrente” raggiungendo così un livello di prestazione energetica tale da poter definire il fabbricato ad energia zero, l'obiettivo è garantito dal raggiungimento della **classe energetica “A4” da una classe di partenza “G”**.

Sono stati considerati tutti i requisiti previsti dal disciplinare tecnico, in particolare:

- a) Qualità ambientale degli spazi esterni;
- b) Risparmio delle risorse naturali;
- c) Riduzione dei carichi ambientali;
- d) Qualità ambientale degli spazi interni;

- e) Qualità della gestione e del servizio;
f) Integrazione con il sistema della mobilità pubblica.

La costruzione del nuovo edificio sarà effettuata mediante sistemi costruttivi ad armatura diffusa SAAD, sistema costruttivo in cui il calcestruzzo è gettato in opera all'interno di casseri "a rimanere", detti anche a "perdere", realizzati in polistirene espanso sinterizzato (EPS) che sono stati preventivamente armati. Con un sistema SAAD è possibile realizzare strutture verticali (portanti e non) ed orizzontali, nelle quali il calcestruzzo armato garantisce la resistenza meccanica, mentre il cassero in EPS conferisce alla struttura un elevato isolamento termico, un'adeguata inerzia termica, isolamento acustico e resistenza al fuoco. In un'unica fase di lavorazione è quindi possibile realizzare la struttura e l'isolamento. Nel suo insieme il sistema è in grado di assicurare comfort abitativo, risparmio energetico, nonché riduzione dei costi e dei tempi di costruzione. Il nuovo edificio consegnerà un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana (Classe energetica Ante "G" – Classe energetica post "A4");

Nello specifico: Involucro edilizio e ricambi d'aria

Tipo involucro: Pareti esterne Con casseri portanti 12.3+16.5+6.2(35/16.5) e Copertura Con Solai in TERMOSOLAIO, solaio contro terra isolato con pannello Termoisolante (0.026 Wm²K)

Caratteristiche del materiale isolante casseri portanti spessore 35 cm
 inserimento: [x] cappotto esterno [] cappotto interno [] intercapedine
 spessore 12.3cm esterno e 6.2cm interno)
 tipo: Cassero portante con lastre isolanti in Neopor

Pareti Esterne

- Trasmittanza ante operam: 2.8897 (W/m²K)
- Trasmittanza post operam: 0.1540 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Yie (p.o.): 0.0035 (W/m²K)

Tipo: Solaio TERMOSOLAIO in cassero con lastre isolanti

Copertura e solaio Piano

- Trasmittanza ante operam: 1.7452 (W/m²K)
- Trasmittanza post operam: 0.1993 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Yie (p.o.): 0.1256 (W/m²K)

Tipo: Solaio contro terra (Platea in CLS) isolato con pannello Termoisolante (0.026 Wm²K) da cm 10

Platea

- Trasmittanza ante operam: 2.1940 (W/m²K)
- Trasmittanza post operam: 0.2147 (W/m²K)
- Trasmittanza periodica Yie (p.o.): 0.0066 (W/m²K)

Nelle schede tecniche di calcolo degli Attestati di Prestazione Energetica allegati sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento
 - verticali opachi
 - orizzontali o inclinati opachi
 - chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili
 - chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili
- confronto con i valori limite riportati nelle tabelle (Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
- confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi)

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K

- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Zona V (ventilazione)"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.21 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

-portata immessa: 0 m³/h

-portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste dal progetto): 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T 0.19 W/K

$H'_{T,lim}$ 0.68 W/K VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

h_H 0.88

$h_{H,lim}$ 0.58 VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

h_W 0.90

$h_{W,lim}$ 0.47 VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore:

- tipo installazione: Integrati

- tipo supporto: Supporto metallico

- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:

- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l

- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect

- tipo moduli: Silicio mono-cristallino

- tipo installazione: Parzialmente integrati

- tipo supporto: Supporto metallico

- inclinazione: 10.0 ° e orientamento: Sud

Potenza installata: 19.98 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 94.06 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 13'011.02 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 94.67 kWh/m² anno
- Energia esportata: 17'678.47 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 4'717.99 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 105.22 kWh/m² anno

Tutto ciò premesso, l'intervento è stato progettato prevedendo investimenti in un ampio programma di ristrutturazione di edifici a fini di efficienza energetica, con conseguente sensibile miglioramento della prestazione energetica, finalizzato alla ristrutturazione del manufatto esistente mediante una serie di misure di efficienza energetica, tra cui isolamento, finestre ad alto rendimento energetico, sostituzione dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento, tetti verdi e installazione di apparecchiature per la produzione di energia rinnovabile (ad esempio pannelli solari fotovoltaici).

Riciclo dei materiali provenienti dalla demolizione della struttura esistente. Con l'obiettivo della misura è convertire in materie prime secondarie, idonee a sostituire materiali edili primari, oltre il 50 %, in peso, dei rifiuti solidi non pericolosi trattati provenienti da demolizione selettiva.

Realizzazione di un sistema di irrigazione degli spazi a verde mediante il riuso delle acque bianche di gronda. L'obiettivo è compensare la carenza idrica del suolo causata dalla siccità e in tal modo contribuire all'adattamento ai cambiamenti climatici, in particolare per quanto riguarda le colture agricole.

11. QUADRO ECONOMICO

Quadro Economico - STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO			
VOCE A			
A) LAVORI			€ 621.600,00
1) a misura		€ 621.600,00	
2) di cui oneri sicurezza non soggetti a ribasso - (max 3,00% di A.1)		€ 18.648,00	3,00% di A
3) di cui oneri Incidenza Manodopera - (max 12,00% di A.1)		€ 74.592,00	12,00% di A
VOCE B			
B) SOMME A DISPOSIZIONE			<i>massimali calcolati in ottemperanza chiarimento prot. 5518 del 31/01/2022</i>
01) Imprevisti IVA esclusa (su A.1)	€ 23.500,00	€ 23.500,00	3,781% di A.01.a
02) Incentivi per funzioni tecniche art. 113, c. 3, del decreto legislativo n. 50/2016	€ 9.945,60	€ 9.945,60	1,600% di A.01.a
03) Spese tecniche su A.1 + B.01):	€ 98.220,35	€ 98.220,35	
a) Progettazione, DD.LL, CSP, CSE, Collaudi Tecnici e Amministrativi	€ 77.412,00		12,00% di A.01.a
b) contributo previdenziale (4%)	€ 3.096,48		4,000% di B.03.a
c) IVA su spese tecniche (22%)	€ 17.711,87		22,00% di B.03.a + B.03.b
04) Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 5.000,00	€ 5.000,00	0,804% di A.01.a
05) Spese per pubblicità e notifiche e S.A.	€ 2.124,05	€ 2.124,05	0,342% di A.01.a
06) ANAC	€ 600,00	€ 600,00	0,097% di A.01.a
07) IVA su LAVORI ed IMPREVISTI all'aliquota del 10% (A.1 + B.1)		€ 64.510,00	
B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€ 203.900,00	€ 203.900,00
TOTALE IMPORTO PROGETTO (A+B)			€ 825.500,00

12. FINANZIAMENTO

FONTE		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	€ 825 500,00
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	€ 0,00
TOTALE		€ 825 500,00

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

La scelta progettuale adottata conduce alla realizzazione di un nuovo edificio scolastico effettuata mediante sistemi costruttivi ad armatura diffusa SAAD, sistema costruttivo in cui il calcestruzzo è gettato in opera all'interno di casseri "a rimanere", detti anche a "perdere", realizzati in polistirene espanso sinterizzato (EPS) che sono stati preventivamente armati. Con un sistema SAAD è possibile realizzare strutture verticali (portanti e non) ed orizzontali, nelle quali il calcestruzzo armato garantisce la resistenza meccanica, mentre il cassero in EPS conferisce alla struttura un elevato isolamento

termico, un'adeguata inerzia termica, isolamento acustico e resistenza al fuoco. In un'unica fase di lavorazione è quindi possibile realizzare la struttura e l'isolamento. Nel suo insieme il sistema è in grado di assicurare comfort abitativo, risparmio energetico, nonché riduzione dei costi e dei tempi di costruzione. Il nuovo edificio consegnerà un consumo di energia primaria inferiore di almeno il 20% rispetto al requisito NZEB (nearly zero energy building), previsto dalla normativa italiana (Classe energetica Ante "G" – Classe energetica post "A4"); Il sistema costruttivo con i pannelli cassero dotato di certificazioni CAM e sarà utilizzato il BMB che è la versione Biomass Balance del polistirene espandibile. Con il metodo Biomass Balance, il 100% delle fonti fossili primarie necessarie per la produzione di EPS vengono sostituite con risorse rinnovabili ovvero da biomassa come scarti di produzione o rifiuti organici e attribuite ai rispettivi prodotti finali utilizzando uno schema di certificazione riconosciuto internazionalmente come REDCert². Con il Metodo Biomass Balance, le risorse rinnovabili come la bio-nafta o il biogas derivate da rifiuti organici o oli vegetali, sono utilizzate come materia prima nelle primissime fasi della produzione chimica.

I pannelli isolanti realizzati con la versione BMB offrono molteplici vantaggi, tra i quali: il risparmio di risorse fossili primarie non rinnovabili, quindi 0% di materia prima estratta dall'ambiente; un'ulteriore riduzione delle emissioni di CO₂ fino al 42% in meno rispetto all'EPS tradizionale; produzione di lastre isolanti di pari qualità e proprietà delle attuali, garantendo la stessa conduttività termica rimane ($\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ per Argisol + e $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ per Termosolaio +); i prodotti finali restano sempre degli elementi completamente riutilizzabili a fine vita, quindi 100% riciclabili; i prodotti finali sono certificabili secondo Remade in Italy®, protocollo di certificazione per la conformità CAM. Inoltre l'utilizzo di questi materiali favorisce positivamente nel punteggio dei principali protocolli di sostenibilità (es. LEED, BREAM, ITACA, CasaClima Nature).

Solai : I pannelli sono totalmente in polistirene espanso ($\rho=18 \text{ Kg/m}^3$). Questo fa sì che i manufatti siano leggeri e facilmente movimentabili dagli operatori di cantiere. Un pannello (di larghezza 60cm) e lungo 1mt pesa circa 6Kg, quindi movimentabile a mano anche da un solo operatore, senza necessità della gru. Il materiale isolante con cui è prodotto il pannello (il polistirene espanso $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) si ottengono solai già isolati. Il pannello è progettato in modo da ottenere anche l'isolamento sotto il travetto (variabile da 4 a 8cm), cosa che non è possibile con i solai tradizionali, in quanto il fondello del travetto rimane a vista e crea un ponte termico. Trasmittanza termica U a partire da 0,351 W/m²K. Il peso proprio del solaio gettato è di circa 120Kg/m² più leggero rispetto ai solai tradizionali e predalles. I pannelli vengono consegnati a misura, pertanto in una unica posa, fatta a mano da due soli operatori si copre tutta la lunghezza della campata riducendo notevolmente i tempi di posa. Nei solai tradizionali a travetti e pignatte invece è necessario posare prima i travetti prefabbricati in cls e successivamente le pignatte fino a completamento della lunghezza. La leggerezza dei pannelli permette un risparmio dei tempi di posa e di manodopera e quindi minori spese di cantierizzazione per l'impresa. Posati i pannelli secondo uno schema di posa prefissato il solaio è pronto per la posa delle armature integrative e del successivo getto di calcestruzzo. E' possibile il fissaggio delle lastre in cartongesso direttamente ai profili a "C" inglobati nel pannello in fase di stampaggio e posizionati a passo 30cm. I profili sono presenti per tutta la lunghezza del pannello a circa 1cm dal fondo ed apposite fessure ne individuano il posizionamento. Possibilità anche di controsoffitti ribassati (con intercapedine) o finitura ad intonaco (a base gesso) previa applicazione di primer. Dalla verifica dei costi è emerso che per realizzazione di strutture analoghe e ipotizzando la tipologia costruttiva si dovranno sostenere i seguenti costi unitari (mq 344,29).

Lavori Edili	668,04 €/mq
Strutture	493,77 €/mq
Impianti	464,72 €/mq
Demolizioni	178,92 €/mq

Determinando un costo unitario al metro quadro di € 1 805,45 oltre alle somme a disposizione riportate nei quadri C) – D) – E) – F) del Quadro Economico di progetto per un ammontare

complessivo di 2 400,00 €/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	0.00	≥ 1 (236.86)
Classe energetica	G	NZEB -20% (A4)
Superficie lorda	345,42 mq	344,29 mq
Volumetria	1 278,25 mc	1238,94 mc
N. studenti beneficiari	49	
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	95 %	

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

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

Luogo e data

Gioia Sanmitica (CE), 21/03/2022

Da firmare digitalmente

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.