

COMUNE DI GATTEO

PROVINCIA DI FORLI' CESENA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA COMPONENTE 1
POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITA'
INVESTIMENTO 3.3:

PIANO DI MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA SCOLASTICA CON IL PROGETTO
"LAVORI DI NUOVA COSTRUZIONE IN SOSTITUZIONE DI EDIFICIO ESISTENTE
DELLA SCUOLA PASCOLI DI GATTEO - 1° STRALCIO FUNZIONALE UNITA'
STRUTTURALE LATO EST" CUP: I13C23000030001

DATI CATASTALI:

N.C.E.U. COMUNE DI GATTEO - FOGLIO 13 - PARTICELLA 20 - SUB 13, 14

COMMITTENTE:
COMUNE DI GATTEO
PIAZZA VESI N. 6
47043 - GATTEO (FC)

PROGETTAZIONE:
SINGEA STUDIO TECNICO ASSOCIATO
VIA BUFALINI, 2
47838 - RICCIONE (RN)

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
ARCH. GABRIELE VENZI

PROFESSIONISTA INCARICATO:
ING. PIETRO BATTARRA

DISCIPLINA:

GENERALE

OGGETTO:

RELAZIONE DI SOSTENIBILITA' DELL'OPERA

-

rev.	Data	Descrizione revisione	red.	app.	ver.
4	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
0	26/07/2023	Emissione iniziale	GG	-	PB

fase	progressivo	rev.
P	G	0
0	5	0
Data di emissione	26/07/2023	Sc. ----



Viale Bufalini, 2 - 47838 Riccione (Rn)
tel. 0541/412206
info@singea.net
P.IVA 04116540404

Sommario

1	PREMESSA	2
2	OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA E EFFETTI PER LA COMUNITÀ E IL TERRITORIO	2
2.1	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	2
2.2	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ SOCIALE	3
2.3	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	3
3	RISPETTO DEL PRINCIPIO DI “NON ARRECARE UN DANNO SIGNIFICATIVO” ALL'AMBIENTE (DNSH) E VERIFICA DEI CONTRIBUTI SIGNIFICATIVI AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI	4
3.1	MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	4
3.2	ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI	5
3.3	USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE	5
3.4	TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE	5
3.5	PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO	6
3.6	PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI.....	6
4	VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA E STIMA PRELIMINARE DELLA CARBON FOOTPRINT	7
5	ANALISI DEL CONSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA	8
6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA.....	9
7	INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO	9
8	ANALISI DI RESILIENZA	10

1 PREMESSA

Oggetto dell'intervento è l'ampliamento della Scuola Secondaria Pascoli di Gatteo (FC), tramite demolizione di parte del fabbricato esistente e costruzione di un nuovo edificio ad uso scolastico, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

La presente relazione ha lo scopo di descrivere gli obiettivi progettuali relativamente alla sostenibilità e al contenimento dell'impatto ambientale dell'intervento, illustrando le soluzioni tecniche adottate per garantirne la conformità.

L'intervento edilizio si configura come nuova costruzione e dovrà essere quindi rispondente ai Criteri Ambientali Minimi CAM 2022, come da DM 23/06/2022. Si rimanda alla relazione specifica di dettaglio sui CAM per lo sviluppo dei singoli requisiti.

2 OBIETTIVI PRIMARI DELL'OPERA E EFFETTI PER LA COMUNITÀ E IL TERRITORIO

L'intervento mira a migliorare l'infrastruttura scolastica esistente e ad affrontare le attuali sfide educative e ambientali, con l'obiettivo di fornire alla comunità un ambiente educativo all'avanguardia, inclusivo e sostenibile.

Questo progetto rappresenta un'opportunità significativa per migliorare l'istruzione e l'ambiente in cui gli studenti apprendono e crescono, con l'obiettivo di ispirare le generazioni future ad adottare pratiche sostenibili.

Sulla base del concetto di *triple bottom line*, il nuovo edificio è stato progettato al fine di creare un ambiente di apprendimento inclusivo, efficiente e a ridotto impatto ambientale, tenendo conto dei principi di:

- **Sostenibilità ambientale:** minimizzare il dispendio di energia e di materiali per la realizzazione e la gestione dell'edificio nel corso della sua vita utile, adottando tecnologie e scelte progettuali a ridotto impatto ambientale
- **Sostenibilità sociale:** realizzare un edificio destinato alla comunità, con spazi confortevoli e flessibili, migliorando l'accesso all'istruzione e la qualità dell'educazione per gli studenti, fornendo spazi moderni e attrezzature all'avanguardia
- **Sostenibilità economica:** contenere i consumi e i costi energetici legati al funzionamento dell'edificio, al fine di ridurre la spesa pubblica.

2.1 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Un obiettivo chiave dei progetti PNRR riguarda la promozione della sostenibilità ambientale e l'adozione di misure per migliorare l'efficienza energetica, al fine di contribuire alla lotta contro il cambiamento climatico, migliorare la qualità dell'aria e ridurre i costi energetici per la comunità.

I principali obiettivi di sostenibilità ambientale applicati a questo progetto sono:

1. **Riduzione del consumo di suolo:** realizzazione dell'intervento in un'area precedentemente sviluppata, che può altresì sfruttare l'infrastruttura esistente.
2. **Progettazione passiva e bioclimatica:** il progetto architettonico è stato studiato per massimizzare il comfort termico all'interno dell'edificio, scegliendo l'orientamento corretto per la distribuzione dei locali interni e la progettazione di spazi con ombreggiature naturali, al fine di ridurre la necessità di climatizzazione e dell'utilizzo dell'energia necessaria per il funzionamento dell'edificio.
3. **Efficienza energetica:** realizzazione di un sistema edificio-impianto performante, tramite la progettazione di un involucro a limitate dispersioni termiche (sistema a cappotto con facciata ventilata e serramenti doppio vetri basso-emissivi) e di impianti di climatizzazione ad elevata efficienza (pompe di calore e ventilazione meccanica con recupero); sistema di controllo automatizzato per la gestione dell'impianto di climatizzazione; sistemi di illuminazione a LED dimmerabili e definizione dei serramenti per massimizzare gli apporti di luce naturale.
4. **Energia rinnovabile:** installazione di pannelli fotovoltaici (circa 26kWp) e di pompe di calore aria-acqua, per un contributo di energia primaria rinnovabile superiore al 79% del fabbisogno complessivo

5. Riduzione dell'effetto isola di calore: installazione in copertura di pavimentazione di colore chiaro ad elevato indice di riflessione solare (SRI)
6. Materiali sostenibili: utilizzo di materiali a basso impatto ambientale, provenienti da fonti sostenibili e riciclate, per minimizzare l'emissione di gas serra legata alla produzione e al trasporto dei materiali.
7. Uso responsabile delle risorse idriche: utilizzo di tecnologie a risparmio idrico, come rubinetti a portata ridotta e servizi igienici a doppio scarico.

2.2 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ SOCIALE

I principali obiettivi di sostenibilità sociale applicati a questo progetto sono:

1. Miglioramento dell'infrastruttura scolastica: garantire un accesso più equo all'istruzione e migliorare la qualità dell'educazione fornita, tramite edifici scolastici moderni e funzionali per favorire il raggiungimento di una formazione di alta qualità e promuovere l'inclusione sociale.
2. Accessibilità: l'edificio è stato progettato per essere accessibile a tutti, compresi gli studenti con disabilità o esigenze particolari. Saranno adottati standard universali di accessibilità (rampe, ascensori e servizi igienici accessibili, ...) per garantire l'inclusione di tutti gli studenti.
3. Aree verdi e spazi aperti: il progetto prevede il mantenimento delle aree verdi e degli spazi aperti esistenti, al fine di promuovere l'attività fisica, l'apprendimento all'aperto e il benessere degli studenti, favorendo una maggiore connessione con la natura e contribuendo al loro sviluppo sociale e mentale.
4. Coinvolgimento della comunità: durante le fasi successive di progettazione, si incoraggerà il coinvolgimento attivo della comunità locale per assicurare che la nuova scuola risponda alle esigenze specifiche della zona. Ciò favorirà un senso di appartenenza e di responsabilità condivisa per l'opera.

2.3 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

I principali obiettivi di sostenibilità economica applicati a questo progetto sono:

1. Riduzione dei costi a lungo termine: efficienza energetica e l'utilizzo di energie rinnovabili garantiranno risparmi significativi sui costi operativi dell'edificio nel corso degli anni
2. Durabilità e resilienza dell'infrastruttura: la scuola è stata progettata con materiali di alta qualità e tecnologie d'avanguardia, assicurando una maggiore durata dell'infrastruttura e riducendo così la necessità di manutenzioni a breve termine.
3. Incremento dell'occupazione: la realizzazione dell'intervento stimolerà la creazione di posti di lavoro e potrà contribuire al rilancio dell'economia locale.

3 RISPETTO DEL PRINCIPIO DI “NON ARRECARRE UN DANNO SIGNIFICATIVO” ALL’AMBIENTE (DNSH) E VERIFICA DEI CONTRIBUTI SIGNIFICATIVI AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Il progetto di realizzazione del nuovo edificio scolastico è stato sviluppato secondo il rispetto del principio di "Non Arrecare un Danno Significativo" (*Do Not Significant Harm*, DNSH), come definito dal Regolamento UE 852/2020, dal Regolamento UE 2021/241 e come esplicitato dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054 (*Orientamenti tecnici sull'applicazione del citato principio, a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza*).

Il principio DNSH si basa su quanto specificato nella “Tassonomia per la finanza sostenibile”, adottata per promuovere gli investimenti del settore privato in progetti verdi e sostenibili nonché contribuire a realizzare gli obiettivi del Green Deal.

Il Regolamento del DNSH individua sei criteri per determinare come ogni attività economica contribuisca in modo sostanziale alla tutela dell’ecosistema, senza arrecare danno a nessuno degli obiettivi ambientali:

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici
2. Adattamento ai cambiamenti climatici
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine
4. Transizione verso un’economia circolare
5. Prevenzione e riduzione dell’inquinamento
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Si riporta nei paragrafi seguenti una sintesi dei principali elementi di verifica e di controllo ex-ante ed ex-post per ognuno dei 6 obiettivi alla base della definizione del principio DNSH.

Durante e dopo la costruzione dell’edificio, sarà implementato un sistema di monitoraggio e valutazione per verificare l’effettivo rispetto del principio di DNSH (*verifica ex-post*). Saranno misurati i risultati delle azioni intraprese per affrontare gli impatti ambientali, sociali ed economici, e saranno individuate eventuali deviazioni dai parametri stabiliti. In caso di criticità, saranno adottate misure correttive tempestive per garantire il rispetto del principio DNSH.

3.1 MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il nuovo edificio è stato progettato per ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di gas climalteranti durante tutto il ciclo di vita dell’edificio. Sono infatti state considerate le soluzioni necessarie per garantire una domanda di energia primaria globale non rinnovabile inferiore almeno del 20% alla soglia fissata per i requisiti degli edifici a energia quasi zero (NZEB, Nearly Zero-Energy Building).

A livello architettonico e compositivo, le aule sono orientate al fine di massimizzare gli apporti solari gratuiti in inverno e l’utilizzo della luce naturale. A livello tecnologico, l’obiettivo di ridurre il bisogno di raffrescamento sarà perseguito grazie ad un involucro performante, che garantisca inerzia termica, all’isolamento termico delle superfici opache con sistema a cappotto con facciata ventilata, e ai serramenti ad alte prestazioni (doppio vetro, trattamento basso emissivi, controllo solare).

L’efficienza impiantistica è stata perseguita attraverso la scelta di macchinari e terminali altamente performanti.

La generazione di calore avviene tramite due pompe di calore aria-acqua installate in copertura, che alimentano un sistema di pannelli radianti funzionanti a bassa temperatura. La scelta di questi terminali, massimizza il comfort interno e elimina la problematica della rumorosità in ambiente.

Tutto il sistema sarà costantemente monitorato con terminali in ambiente collegati ai sistemi di regolazione.

In copertura sono installate due stringhe da 24 pannelli fotovoltaici cadauna (48 pannelli in totale), per una potenza di picco di circa 26kW.

Al fine di assicurare elevati livelli di qualità dell’aria interna, all’interno dell’edificio è prevista una ventilazione di tipo meccanica. L’impianto è costituito dall’installazione di n.4 Unità di Trattamento Aria (UTA) a portata variabile, con recuperatore di calore sensibile a flussi incrociati e batteria idronica di trattamento aria sulla mandata.

Per l'illuminazione artificiale degli ambienti interni si utilizza la tecnologia LED ad alta efficienza, corpi illuminanti dimmerabili, con presenza di sensori di presenza e luminosità.

In fase di verifica finale la realizzazione del progetto sarà certificata dall'attestazione di prestazione energetica APE rilasciata da soggetto abilitato.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla documentazione relativa alla "Verifica ai sensi della deliberazione dell'assemblea legislativa dell'Emilia Romagna del 04/03/08 n. 156 e alla D.G.R. 1261 del 2022".

3.2 ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

In base all'analisi della checklist riportata all'appendice A del Regolamento Delegato (UE) e ai dati climatici relativi alla localizzazione dell'intervento, le problematiche legate ai cambiamenti climatici per i quali risulta opportuno porre una particolare attenzione sono quelle relative al rischio ondate di calore, di alluvioni e di periodi di siccità.

In risposta al primo tema, l'involucro sarà progettato per garantire l'isolamento termico, evitare le dispersioni di calore in inverno e il surriscaldamento durante il periodo estivo. Inoltre, il colore delle pavimentazioni esterne sarà scelto in funzione dell'albedo, per equilibrare la temperatura superficiale e ridurre il carico sensibile in stagione estiva.

Gli effetti negativi delle piogge rare ma intense sono attenuati dall'utilizzo di pavimentazioni esterne permeabili e dalla riduzione del consumo di suolo per mantenere le aree esterne e la vegetazione esistenti. Si ricorda infatti che il coefficiente di runoff dell'acqua piovana da superficie impermeabile a permeabile vegetata aumenta del 30-60% e la capacità filtrante arriva fino al 90%, con grandi benefici per il sottosuolo e senza gravare sul sistema di scarico cittadino. Saranno previste misure per migliorare la resilienza dell'edificio e proteggere gli occupanti da eventi climatici estremi, come la realizzazione di sistemi di drenaggio adeguati e la progettazione del piano terra leggermente rialzato rispetto al piano di campagna esterno.

Inoltre, sarà previsto un piano di emergenza e evacuazione per garantire la sicurezza di studenti e personale in caso di eventi climatici estremi.

3.3 USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE ACQUE E DELLE RISORSE MARINE

Nelle fasi di progettazione esecutiva saranno previsti il rispetto delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e nell'edificio di progetto. L'uso sostenibile e la protezione delle acque dovrà avvenire mediante l'utilizzo di rubinetterie sanitarie volte al controllo e alle gestioni dell'apertura e chiusura del flusso idraulico secondo gli standard internazionali. I sanitari avranno consumi a portata ridotta: lavabi 1,7L/min e WC doppio flusso 3-4.5L/scarico, docce 6 L/min.

Queste scelte riescono a garantire una riduzione del 35% rispetto all'utilizzo di sanitari tradizionali, equivalente a circa 500m3 di acqua potabile all'anno risparmiata.

L'utilizzo di dispositivi idonei dovrà essere certificato in fase finale con la presentazione delle certificazioni delle forniture installate.

3.4 TRANSIZIONE VERSO UN'ECONOMIA CIRCOLARE

I materiali inseriti nel capitolato speciale d'appalto avranno richieste specifiche di basso impatto ambientale, provenienti da fonti sostenibili e con un elevato contenuto di riciclato e riciclabili, per minimizzare l'emissione di gas serra legata alla produzione e al trasporto dei materiali.

In questa fase di progettazione, è stata realizzata una valutazione preliminare del ciclo di vita dell'edificio (Life Cycle Assessment, LCA), per stimare l'impatto ambientale e le emissioni di CO₂,eq legate alla realizzazione dell'intervento. I risultati sono riportati nel capitolo 4 della presente relazione.

In fase di cantiere, si richiederà all'appaltatore di sviluppare un piano di gestione dei rifiuti, con separazione in sito volta a riutilizzare, recuperare o riciclare, almeno il 90% dei rifiuti non pericolosi derivanti dalle demolizioni e successive attività di costruzione. L'appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori quarte copie dei FIR con l'indicazione dei rifiuti prodotti, i quantitativi e la destinazione ad una operazione "R".

3.5 PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

Per i materiali in ingresso dovranno essere verificate le relative schede tecniche e le sostanze impiegate. Non potranno essere utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH.

Per le finiture interne, la qualità dell'aria e il comfort degli occupanti saranno garantiti grazie all'utilizzo di adesivi, sigillanti, vernici e rivestimenti a ridotto contenuto e bassa emissione di composti organici volatili (VOC).

Le prestazioni ambientali del cantiere dovranno essere garantite dalla redazione di uno specifico Piano Ambientale di Cantierizzazione PAC, orientato al controllo dell'erosione del suolo, sedimentazione del terreno nel sistema fognario e controllo dell'inquinamento delle attività di cantiere verso l'atmosfera o l'ambiente circostante. Tali vincoli possono considerarsi garantiti mediante il rispetto dei criteri 2.6.1 e 2.5 descritti all'interno dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvati con DM 23 giugno 2022 n.256.

3.6 PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITA' E DEGLI ECOSISTEMI

Il nuovo edificio sarà realizzato all'interno di un sito precedentemente sviluppato. Il sito non è localizzato in aree sensibili dal punto di vista della biodiversità (come per esempio terreni coltivati a moderato livello di fertilità del suolo o di biodiversità sotterranea, terreni vergini riconosciuti nei piani di gestione di parchi e riserve, terreni che costituiscono l'habitat di specie in pericolo elencate nella lista rossa europea o italiana, oppure ancora terreni che corrispondono alla definizione di foresta/bosco/selva come da D.lgs 34 del 2018).

Almeno l'80% del legno vergine utilizzato per i controsoffitti e finiture interne dovrà essere certificato FSC/PEFC, per garantirne la provenienza da foreste caratterizzata da una certificazione di gestione sostenibile. Tutti gli altri prodotti in legno dovranno essere realizzati con legno riciclato/riutilizzato come descritto nella scheda tecnica del materiale.

In fase di progettazione esecutiva si dovranno verificare sia i consumi di legno che le schede tecniche dei prodotti utilizzati, con indicazione delle certificazioni sopra menzionate da verificare successivamente durante l'installazione.

4 VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA DELL'OPERA E STIMA PRELIMINARE DELLA CARBON FOOTPRINT

Il settore delle costruzioni è responsabile di circa il 39% delle emissioni di CO₂ in tutto il mondo. È importante quindi considerare fin dalle prime fasi progettuali come intervenire per ridurre l'impatto ambientale degli edifici.

In sede preliminare è stata effettuata un'analisi del ciclo di vita dell'opera, valutando le risorse impiegate e le potenziali emissioni di gas climalteranti in ogni fase del ciclo di vita dell'edificio.

L'obiettivo è promuovere un'approccio di economia circolare, in cui il valore dei materiali e delle risorse venga mantenuto il più a lungo possibile, riducendo così l'impatto ambientale complessivo dell'opera.

Il Life Cycle Assessment (LCA) è uno strumento che serve per calcolare l'impatto ambientale di un edificio lungo il suo intero ciclo di vita. Attraverso l'LCA è possibile calcolare l'embodied carbon, ossia il quantitativo equivalente di emissioni di anidride carbonica (*carbon footprint*, espressa in kg CO₂eq/m²) generata durante la produzione dei materiali edili, il loro trasporto, la costruzione in cantiere e al rilascio di emissioni nel momento della demolizione al termine della sua vita utile.

In questa fase, è stata sviluppata una LCA per la struttura e l'involucro dell'edificio, essendo queste le due categorie maggiormente impattanti sull'embodied carbon complessiva di un edificio (circa 80% del complessivo). Sono stati esclusi quindi i componenti impiantistici e le partizioni interne.

Principi adottati:

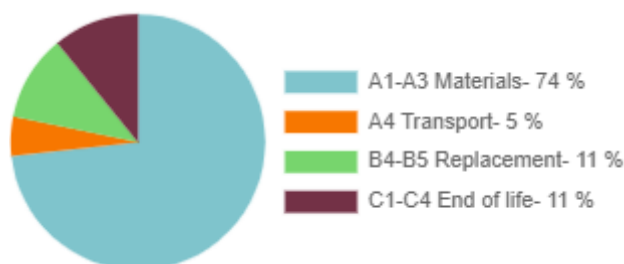
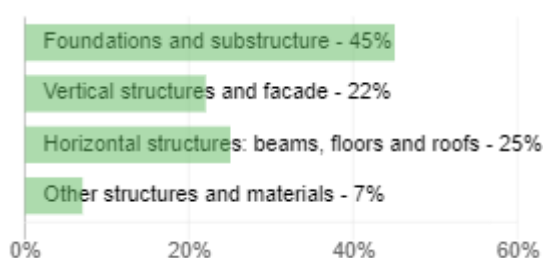
- Massimizzare e ottimizzare l'efficienza strutturale: riduzione del peso proprio dei materiali (e di conseguenza dei carichi) senza compromettere le prestazioni complessive.
- Sostenibilità dei materiali: utilizzo di calcestruzzi con cementi d'altoforno, ferri di armatura ad alto contenuto di riciclato (>95%) ed aggregati ottenuti da frantumazione o precedente riutilizzo; rivestimento in lamiera della facciata ventilata con contenuto di riciclato >80%; isolamenti termici ed acustici con contenuto di riciclato compreso tra 10-20%.
- Soluzioni tecnologiche: impiego di tecnologie costruttive leggere a secco, ad elevato contenuto di riciclato, e facilmente disassemblabili e riciclabili a fine vita.
- Economia locale e trasporto: preferenza di utilizzo di materiali locali (raggio di 200km dal sito), riducendo l'impatto del trasporto dei materiali verso e dal cantiere.

Dati di input per l'LCA:

- Vita utile edificio: 60 anni
- Database di riferimento europei: Ecoinvent e Gabi (conformi a ISO 14044)
- Approccio: Cradle to Grave (ambiti A1-A4, B4-B5, C1-C4)

La carbon footprint risultante per la struttura e l'involucro dell'edificio è di circa 230 kg CO₂eq/m².

I grafici nel seguito riportano la distribuzione degli elementi che principalmente contribuiscono al valore complessivo.



5 ANALISI DEL CONSUMO COMPLESSIVO DI ENERGIA

Uno degli obiettivi fondamentali che ha guidato la progettazione preliminare di questo intervento è massimizzare l'efficienza energetica del sistema edificio-impianto, minimizzando i consumi nel corso della vita utile dell'opera.

Nel progetto sono state adottate le soluzioni necessarie per garantire una domanda di energia primaria globale non rinnovabile inferiore almeno del 20% alla soglia fissata per i requisiti degli edifici a energia quasi zero (NZEB, Nearly Zero-Energy Building).

Il risultato è un indice di energia primaria totale di circa 38kWh/(m² anno), minore del limite massimo richiesto di 45,3kWh/(m² anno).

Inoltre, l'edificio è caratterizzato da un contributo di energia primaria rinnovabile superiore al 79.94% del fabbisogno complessivo, grazie al contenimento delle dispersioni, all'utilizzo di pompe di calore aria-acqua, alla scelta di terminali impiantistici ad alta efficienza e, infine, all'installazione di pannelli fotovoltaici.

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A – Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	4.226,01	KWh	SI
B – Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	5.286,75	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	79,94	%	

Si rimanda alla documentazione della sezione Impianti Meccanici per i dettagli tecnici e l'ottemperanza ai sensi della deliberazione dell'assemblea legislativa dell'Emilia Romagna del 04/03/08 n. 156 e alla D.G.R. 1261 del 2022.

6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SOCIO-ECONOMICI DELL'OPERA

La costruzione di un nuovo edificio scolastico può avere impatti significativi sulla comunità locale e sul territorio circostante, sia dal punto di vista socio-culturale che economico. L'intervento è infatti un'opportunità di crescita e sviluppo del territorio, con la potenziale creazione di posti di lavoro e il coinvolgimento delle imprese locali nella fase di costruzione e gestione dell'opera. È fondamentale mantenere sin dalle prime fasi del progetto un approccio olistico e sostenibile per massimizzare i benefici e mitigare gli eventuali rischi.

Si riportano nel seguito i principali impatti socio-economici dell'intervento:

- Miglioramento dell'istruzione e dell'offerta educativa per la comunità: una scuola moderna e ben attrezzata offre opportunità di apprendimento di alta qualità per gli studenti, migliorando le prospettive di crescita personale e professionale per le future generazioni.
- Creazione di posti di lavoro e stimolo all'economia locale: il nuovo intervento stimola l'occupazione locale e contribuisce alla crescita della filiera edilizia nella zona.
- Incentivo alla crescita demografica: l'ampliamento del polo scolastico può essere una potenziale attrazione di nuove famiglie nella comunità, spingendo all'insediamento di nuovi residenti e conseguente crescita demografica.
- Aumento della domanda di servizi e commercio locale: l'incremento della popolazione scolastica può a sua volta comportare un aumento della domanda di servizi e commercio locale, come ristoranti, negozi, trasporti, che a loro volta generano opportunità di lavoro e contribuiscono alla crescita economica della comunità.
- Valorizzazione del patrimonio culturale e identità locale: la scuola può fungere da centro sociale e culturale, promuovendo eventi e attività che coinvolgono i residenti, diventando un punto di riferimento nella comunità e rafforzando l'identità locale.

7 INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI TUTELA DEL LAVORO DIGNITOSO

L'intervento di ampliamento della scuola secondaria deve essere un esempio di buone pratiche in materia di tutela del lavoro dignitoso, promuovendo un ambiente di lavoro sicuro e rispettoso dei diritti umani e dei lavoratori.

Nella fase di appalto dei lavori edili, dovranno essere garantite condizioni di lavoro sicure, rispettose dei diritti dei lavoratori e in conformità con i contratti collettivi nazionali e territoriali di settore stipulati dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale.

Particolare attenzione sarà posta riguardo al rispetto dei principi della sicurezza sul lavoro, individuando e mitigando i rischi legati all'attività di costruzione e verificando l'utilizzo di dispositivi di protezione adeguati, al fine di tutelare la salute e il benessere degli operatori coinvolti, in conformità con il Testo Unico sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro (D.Lgs. 81/2008).

Per garantire l'effettiva applicazione delle misure di tutela del lavoro dignitoso, sarà necessario istituire un sistema di monitoraggio e verifica delle condizioni di lavoro lungo l'intera filiera societaria dell'appalto e subappalto. Il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione dovrà assicurarsi che tutte le imprese coinvolte rispettino i diritti dei lavoratori e i contratti collettivi di lavoro.

8 ANALISI DI RESILIENZA

La progettazione è stata sviluppata puntando a massimizzare la resilienza del nuovo edificio, ossia la capacità dell'opera di resistere, adattarsi e riprendersi da eventi estremi o da potenziali conseguenze di cambiamenti climatici.

Obiettivo principale è quello di offrire un ambiente sicuro e protetto per gli studenti e tutto il personale scolastico, garantendo la continuità delle attività educative anche in situazioni critiche.

Si riportano nel seguito le principali strategie adottate per rendere la scuola resiliente, considerando aspetti architettonici, strutturali e tecnologici:

- **Analisi del contesto:** identificazione delle minacce naturali e antropiche che potrebbero influenzare la stabilità e la sicurezza della struttura, come terremoti, alluvioni, incendi, e altri eventi estremi.
- **Progettazione strutturale:** la scelta del calcestruzzo armato come materiale principale per la costruzione della scuola si basa sulla sua capacità di fornire resistenza, durabilità e resilienza. La progettazione strutturale è stata sviluppata in accordo alle NTC2018 e sono state effettuate le simulazioni necessarie a valutare il comportamento sismico dell'edificio e assicurare una risposta adeguata alle sollecitazioni.
- **Protezione dalle alluvioni e inondazioni:** il livello finito interno del piano terra dell'edificio è rialzato di circa 65cm rispetto alla quota esterna, al fine di ridurre il rischio di allagamento e limitare eventuali danni causati da eventi climatici estremi.
- **Continuità elettrica:** la presenza del fotovoltaico in copertura consente di coprire una percentuale della potenza elettrica richiesta per l'edificio, in modo da garantire la continuità delle attività scolastiche anche durante eventi estremi che possono causare interruzioni nell'erogazione dell'energia elettrica. La scuola è dotata inoltre di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria.
- **Sistemi di rilevamento e allarme antincendio:** l'edificio sarà dotato di impianto di rivelazione incendi IRAI ed EVAC, al fine di permettere una rapida risposta in caso di incendio, riducendo al minimo i danni e facilitando l'evacuazione sicura degli studenti e del personale. La scuola è inoltre dotata di reti idranti e estintori per lo spegnimenti di potenziali incendi.
- **Piano di emergenza e evacuazione:** la scuola avrà un piano di emergenza e evacuazione ben definito, che sarà comunicato a tutto il personale e agli studenti. Questo piano prevederà procedure dettagliate per gestire situazioni di emergenza, come terremoti, incendi o altre minacce, al fine di garantire la sicurezza di tutti gli occupanti dell'edificio.