



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 Realizzazione scuola primaria di primo grado mediante la demolizione e la ricostruzione in altro sito Via Livorno – Realizzazione Scuola primaria di primo grado mediante la demolizione e la ricostruzione in un altro sito

CUP D71B22000610006

1. SOGGETTO PROPONENTE

Ente locale	Comune di Ardea
Responsabile del procedimento	Emanuele Calcagni
Indirizzo sede Ente	Via Salvo D'Acquisto SNC, 00040 Ardea (RM)
Riferimenti utili per contatti	uff.protocollo@pec.comune.ardea.rm.it
Telefono	06-913800

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
RMIC8C800A	RMEE8C803E	88

4. DENOMINAZIONE DELL'ISTITUZIONE SCOLASTICA BENEFICIARIA

Scuola primaria di Primo Grado – Ist. Comprensivo Ardea III Via Strampelli, snc – 00040 Ardea (Rm)

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

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

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

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

L'amministrazione per la costruzione del nuovo edificio scolastico del primo ciclo di istruzione primario ha individuato un' area situata in posizione baricentrica rispetto al territorio comunale, in loc. Nuova Florida; il lotto è ubicato tra Via Livorno, via Ragusa e Via Ravenna.

La località Nuova Florida rappresenta un bacino di utenza tra i più popolati del territorio comunale, tale aspetto consente di minimizzare gli spostamenti e ottimizzare la fruibilità dell'edificio scolastico.

Il quartiere, inoltre, risulta essere una realtà abbastanza complessa con la presenza di molteplici servizi per il cittadino, pertanto la realizzazione di una nuova scuola primaria arricchisce il territorio dando maggior comfort all'utenza.

Il lotto ha caratteristiche regolari e pianeggianti con forma ad "L" ed è distinto al foglio catastale 45 p.la 1436 con un'estensione di mq 4044 mq, come risultante da visura catastale, compresa di tratti viari. L'area è inserita nel Piano Regolatore vigente su un terreno in parte destinato a servizi (zona F6- Servizi Pubblici/parte Tracciati viari di cui all'art.22 delle NTA del PRG) ed in piena disponibilità dell'Ente.

Allo stato attuale l'area ove è prevista la realizzazione della scuola è libera da edificazioni ed impianti vegetazionali di rilievo o pregio, ha un andamento pianeggiante e non necessita di particolari opere di scavo e sostegno per la sua idoneizzazione. L'intero lotto di proprietà comunale, confina a Nord con Via Ravenna, a sud con un Via Ragusa ad ovest con Via Livorno

e ad est, in parte con lotto privato parzialmente edificato e per l'altra metà con lotto di terreno distinto in catasto al foglio 45 p.la 2765, dove è ubicata la centrale telefonica.

L'area del nuovo edificio scolastico sarà accessibile tramite la viabilità esistente da Via Livorno e dall'ipotesi progettuale, vi saranno collocate aree di parcheggio con posti in numero adeguato, comprensivi di postazioni riservate ai disabili.

Il parcheggio sarà pavimentato con asfalto e munito di aree a verde, alcune delle quali alberate per fare ombra.

La zona individuata è inoltre servita da servizio di trasporto pubblico locale ed è situata a ridosso di una zona prettamente residenziale caratterizzata in gran parte da edifici a bassa densità.

Per quanto ciò premesso, a seguito delle necessarie valutazioni e studi effettuati, in riferimento alle linee guida dettate dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, l'amministrazione ritiene che l'area individuata sia sostanzialmente idonea alla realizzazione dell'opera.

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

- INQUADRAMENTO MORFOLOGICO DELL'AREA

Relativamente alle cartografie, relazioni e documentazioni in possesso dell'Ente e dal confronto con interventi realizzati in zone simili e limitrofe all'area d'interesse, è emerso che il territorio di Ardea è costituito da modesti rilievi, orizzonti sedimentari di origine continentale antica, contenenti sabbie, ghiaie ed argille, sormontati da orizzonti di modesto spessore, di vulcaniti connesse all'attività vulcanica dei Colli Albani.

La morfologia si presenta sub pianeggiante. Nell'area affiorano o sono presenti nel sottosuolo terreni dell'attività vulcanica del distretto Albano e sedimenti connessi alla storia geologica recente del territorio romano, quando, al termine dell'ultimo periodo glaciale, la risalita del livello marino ha provocato il colmamento delle valli e la modellazione della linea di costa tutt'ora in evoluzione. Si riscontrano, prevalentemente alternanze di terreni sabbiosi, limo argillosi e livelli ghiaiosi.

Il continuo apporto di sedimenti ha apportato ad un avanzamento della linea di costa con deposizione di materiali alluvionali in aree ben oltre il limite della cosiddetta Valle Tiberina. Lo spessore della serie alluvionale è dell'ordine delle varie decine di metri con aumento dai bordi della Valle al centro e da monte verso valle. I terreni alluvionali hanno per lo più caratteristiche tecniche scadenti (pessime in corrispondenza dei livelli torbosi), sovente ulteriormente peggiorate dalla presenza della falda subaffiorante o comunque a piccola profondità.

Il sito si presenta per lo più pianeggiante rispecchiando la morfologia del contesto territoriale.

Dalle indagini eseguite si confermano i dati bibliografici della zona, caratterizzata da giaciture stratigrafiche sub-orizzontali con successioni di depositi omogenei a spessori elevati e con continuità orizzontale.

A livello di manifestazioni sismiche non si prevedono fenomeni di rischio per la stabilità generale, non sono presenti pericoli di instabilità dovuti a rottura di faglia in superficie e non sono presenti limiti stratigrafici tra formazioni a forte contrasto di velocità nell'attraversamento delle onde sismiche da influenzare la risposta sismica locale.

- INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

Inoltre si evince che l'evoluzione geologica del territorio dell'area romana ha portato alla formazione di un

paesaggio articolato in varie morfologie, prodotte dalla combinazione degli effetti delle attività geodinamiche (o endogene alla crosta terrestre) e di quelle esogene. La crosta terrestre nel margine tirrenico, tra il Pliocene e il Pleistocene medio ha subito l'azione di forze endogene che hanno creato faglie tettoniche e deformazioni distensive, con sollevamenti e abbassamenti. Dal Pleistocene medio (≈600.000 anni fa) all'ultima fase

glaciale≈20.000 anni fa, varie attività eruttive dei complessi vulcanici dei Monti Sabatini e dei Colli Albani depositarono imponenti sedimenti prevalentemente piroclastici. Con l'esaurirsi delle attività vulcaniche costruttive di accumulo, le forze esogene prevalsero con l'azione di modellamento dei rilievi mediante la forza della gravità, le attività climatiche (acqua, vento, crioclastismo e termoclastismo), i processi fluviali, lacustri e marini di erosione, con trasporto e deposizione dei sedimenti. I loro effetti, che hanno dato luogo alla morfologia attuale del paesaggio, si sono diversificati in funzione dei fattori tettonici e litologici, della granulometria, della coesione e intensità di fratturazione dei depositi vulcanici e sedimentari che costituiscono il territorio del Comune di Ardea.

Il Lazio è caratterizzato da una sismicità che si distribuisce lungo fasce sismiche omogenee (*zone sismogenetiche*), allungate preferenzialmente secondo la direzione appenninica NWSE, con centri sismici sia all'interno alla regione sia esterni.

Terremoti di media intensità ma molto frequenti, avvengono nell'area degli apparati vulcanici dei Colli Albani. Ai sensi della nuova normativa sulla classificazione delle zone sismiche della Regione Lazio (DGR 387/09 e DGR 835/09), il territorio è stato suddiviso in tre zone sismiche e quattro sottozone.

- CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE ED INTERAZIONE CON LA FALDA IDRICA

Dalla Carta Idrogeologica del Lazio scala 1:100.000 Foglio n.3, in funzione dell'isopieza, la falda principale viene presunta alla profondità di ≈24,00m dal p.c..

L'area rientra in un settore sub-pianeggiante. La circolazione idrografica e idrogeologica è caratterizzata dal flusso dei tratti terminali dei corsi d'acqua. L'andamento delle isopieze è molto articolato, per motivi morfologici che favoriscono canali concentrati di deflusso ipogeo o anche per l'elevata densità di opere di captazione per uso civile e industriale che deprimono la superficie piezometrica della falda. Tutte le formazioni affioranti sono caratterizzate da un grado di permeabilità da bassa a medio alta.

La valutazione delle caratteristiche idrologiche dell'area ha fatto riferimento al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), DCR n.17 del 04/04/2012.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) opera essenzialmente nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio, al fine di eliminare, ridurre o prevenire i maggiori rischi derivanti da fenomeni calamitosi di natura idraulica (esondazione dei corsi d'acqua) o di natura geomorfologica dissesti gravitativi dei versanti.

La Regione Lazio, competente per territorio, non ha individuato elementi di criticità idraulica all'interno del bacino in esame.

-CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il sito in esame non presenta particolari criticità legate a fattori geomorfologici, in effetti l'area sulla quale è previsto l'intervento di ampliamento è pressochè pianeggiante. Il Comune di Ardea, appartiene alla zona sismica 2 sottozona **b** e a livello di manifestazioni sismiche non si prevedono fenomeni di rischio per la stabilità generale.

L'area oggetto di intervento si inserisce nel tessuto urbano del quartiere Nuova Florida, il lotto risulta essere ineditato e caratterizzato quasi completamente da vegetazione erbacea. La vegetazione spontanea è relegata in spazi marginali e residuali rispetto alle superfici utilizzabili per scopi edificatori o agricoli. Data la scarsa rilevanza e naturalità delle formazioni rinvenute, si ritiene che l'ipotesi progettuale non produca impatti significativi sulle componenti naturali caratterizzanti il sistema ambientale in cui esso si inserisce.

La morfologia del sito e le modifiche antropiche rinvenute nel corso degli anni nelle aree limitrofe si può presumere che sia esclusa la presenza di ordigni bellici nel sottosuolo. In ogni caso anche in previsione della tipologia di opera che si andrà a realizzare si ritiene necessario eseguire le attività di indagine (storica- documentale- strumentale) per il rinvenimento di eventuali ordigni inesplosi ai sensi della legge 1/10/2012 n. 177 recante modifiche al D.L. 81/2008 in

materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordini bellici.

In conclusione, conseguentemente alla consultazione delle cartografie e alle considerazioni e studi inerenti l'area oggetto di interesse e per le aree limitrofe alla zona, il sito si presenta pianeggiante rispecchiando la morfologia del contesto territoriale, non è soggetto a vincoli, eccetto il vincolo di uso civico privato totalmente alienabile e non è soggetta a fenomeni gravitativi.

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 sulla quale si svilupperà l'opera è ubicata in località Nuova Florida, tra Via Livorno, Via Ravenna e Via Ragusa.

Il lotto ha una forma regolare ad "L" e pianeggiante ed è distinta al foglio 45 mappale 1436. Nella zona individuata non sussistono i vincoli soggette alle applicazioni delle prescrizioni di cui all'art. 142 del Codice dei Beni Culturali e altri vincoli, salvo il gravame di uso civico privato che risulta alienabile.

L'area su cui sorgerà l'edificio è inserita all'interno del PRG del comune di Ardea approvato con D.G.R n.5192 del 1 agosto 1984. Tale area è presente nella zonizzazione come zona F6 (art. 22 NTA di PRG – servizi pubblici) come determinato dal certificato di destinazione urbanistica allegato, pertanto destinata a servizi tra i quali la realizzazione di scuole ed è a piena disponibilità dell'Ente.

Alla luce di quanto previsto dal Decreto Ministeriale del 18 Dicembre 1975, la superficie dell'area individuata è complessivamente di 3805,00 mq ca al netto dei tracciati viari.

Il lotto non insiste su terreni umidi o soggetti a infiltrazioni o ristagni e non ricade in zone franose o potenzialmente tali; inoltre le caratteristiche meccaniche risultano essere tali da non esigere fondazioni speciali che possano incidere eccessivamente sul costo totale della costruzione;

L'area è dotata di accessi sufficientemente comodi ed ampi ed è assicurata una perfetta viabilità.

Sulla stessa è consentito l'arretramento dell'ingresso principale rispetto al filo stradale in modo da offrire sufficiente sicurezza all'uscita degli alunni;

Il lotto è ubicato in una zona che non possiede accessi diretti da strade statali e provinciali.

Per l'area non coperta si prevede un'alberazione congrua, sistemata a verde, e attrezzata per consentire un permanente svolgimento, anche all'aperto, delle attività educative e ginnico-sportive ed atta a consentire una sua facile ed idonea manutenzione; L'ampiezza dell'area, in merito all'ipotesi progettuale garantisce in funzione dei programmi didattici:

a) la costruzione dell'edificio nel rispetto delle esigenze espresse dal Decreto Ministeriale 18 Dicembre 1975;

b) successive trasformazioni ed ampliamenti dell'edificio che dovessero rendersi necessarie al fine di adeguarlo ad ulteriori esigenze di ordine didattico;

c) la realizzazione di idonei spazi all'aperto.

Il rapporto tra l'area dei parcheggi e il volume dell'edificio di cui all'art. 18 della legge 6 agosto 1967, n. 765 deve essere non inferiore ad 1 mq su ogni 20 mc di costruzione.

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

L'amministrazione, in base alla missione del piano, ha previsto la demolizione di un edificio scolastico esistente, sito in Via Strampelli n. 20 (meglio denominato come Pin di Frasso) e ricostruzione, con delocalizzazione, per la realizzazione del nuovo immobile ad uso scolastico individuando il lotto in un' area sita in Via Livorno, tra Via Ravenna e Via Ragusa.

La scelta di delocalizzare la nuova struttura ricade nelle molteplici e motivate criticità che si presentano nella zona dove insiste l'immobile da demolire .

Una delle più granose problematiche che si denota è che la principale arteria di connessione (Via Strampelli) per raggiungere il sito oggetto di demolizione, è ad alto scorrimento, e percorsa da mezzi pesanti e risulta essere di dimensioni e larghezza ridotta con difficile percorribilità anche per i mezzi di trasporto scolastico, soprattutto nei giorni di condizioni meteorologiche avverse.

Per quanto sopra riportato si riscontrano notevoli disagi per il raggiungimento del plesso considerando un notevole pericolo per gli alunni e i loro accompagnatori.

Inoltre, si evidenzia anche l'impossibilità di poter usufruire di un adeguato servizio di trasporto scolastico che non è stato mai possibile attivare.

L'area circostante dove insiste il fabbricato, non dispone di idonee zone da adibire a parcheggio, comportando difficoltà concrete e di disagio a rischio della pubblica incolumità.

Considerando che è una delle arterie principali di collegamento tra il Comune di Ardea e la SS148 Pontina risulta essere molto trafficata nelle ore di entrata e uscita degli alunni, causando notevole disagio e pericolosità per l'incolumità della popolazione scolastica frequentante l'Istituto.

Altro punto critico rilevato si presenta anche nella carenza dei principali servizi primari di approvvigionamento dell'Istituto scolastico che determinano la carenza di adeguati comfort ambientali in quanto la zona interessata è sprovvista di acquedotto e gasdotto.

Per quanto sopra espresso, si è determinato che la demolizione e ricostruzione in situ non sarebbe conveniente a fronte di tutte le criticità descritte in premessa, pertanto si rende necessaria la scelta della nuova costruzione con delocalizzazione della struttura nell'area individuata di Via Livorno, già con destinazione urbanistica F6, atta pertanto ad ospitare edifici scolastici e altresì in piena disponibilità dell'Ente. Inoltre, il quartiere Nuova Florida rappresenta la più alta densità abitativa di famiglie del territorio che pertanto ne fanno richiesta.

L'iniziativa di dover realizzare una nuova scuola primaria di primo grado in sostituzione di quella già presente nasce dalla necessità di dotare il territorio del comune di Ardea di nuove strutture scolastiche, in risposta alle impellenti necessità di ammodernamento e sicurezza infrastrutturale dei siti scolastici in cui oggi è distribuita l'attività didattica, unitamente ai bisogni di una loro maggiore funzionalità ed economicità nonché di una miglior ubicazione urbanistica rispetto all'attuale situazione per rendere la scuola un luogo sicuro.

Il Comune di Ardea è attualmente sede di un Istituto Comprensivo di cui fanno parte

diverse scuole a partire dal grado di scuola materna fino ad arrivare al grado di scuola secondaria di primo grado che sono ospitate in sei diversi edifici scolastici. Gli attuali edifici scolastici sono distribuiti sul territorio comunale nonostante siano parte di un unicum a livello dirigenziale e amministrativo.

Tale intervento è stato ipotizzato e progettato perseguendo come obiettivo quello di costruire un esempio per le nuove generazioni, una scuola moderna, che faccia del comfort ambientale, del benessere acustico, ottico e luminoso, il punto di partenza e di arrivo del processo progettuale.

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

Dall'esame del corpo di fabbrica e dalla comparazione dei sistemi costruttivi adottati con analoghi edifici dell'area, con ogni probabilità la realizzazione del fabbricato è da ricondurre agli anni 70.

L'esame preliminare dei vari corpi di fabbrica ha evidenziato che l'edificio, con ogni probabilità, è stato realizzato in tre fasi successive.

- realizzazione del primo corpo di fabbrica costituito dalle aule A2, A4 (parte), A5, A7, A9, oltre atrio, corridoio, servizi igienici e biblioteca;
- realizzazione delle aule A6, A8 e completamento dei servizi igienici e ampliamento dell'aula A4;
- realizzazione del refettorio insieme con le aule A1, A3.

La superficie lorda dell'edificio oggetto di demolizione è di mq 595,00 per un volume totale di mc 2.201,50.

Le strutture portanti del fabbricato sono realizzate con struttura mista in cemento armato e muratura. La distribuzione degli elementi portanti verticali e orizzontali appare disordinato e irregolare, forse frutto della realizzazione, per fasi successive, dei diversi corpi di fabbrica e non è possibile

individuare, in modo univoco, lo schema degli elementi portanti verticali. I corpi di fabbrica, realizzati in tempi differenti, si intersecano talvolta inglobando gli elementi strutturali contigui, talvolta sovrapponendosi o accostandosi ad essi. Il risultato complessivo è una struttura fortemente irregolare con elementi portanti di dimensioni molto irregolari, con travi portanti a volte di notevole altezza, altre volte a spessore di solaio, senza un apparente criterio strutturale, ma, con ogni probabilità, riconducibili alla necessità di risolvere le problematiche legate alla costruzione in fasi diverse. Sono presenti, inoltre, molti salti di quota sia sui pavimenti che sui soffitti. L'irregolarità della struttura si estende anche in altezza in quanto, oltre alle citate differenze di quota, l'edificio si presenta in parte a un solo livello (piano terra), in parte a due livelli (piano terra e piano seminterrato).

All'intradosso dei solai di copertura non sono presenti controsoffitti.

Per l'intero fabbricato i solai sono realizzati in laterocemento.

Si denota che per il refettorio R1 e le aule A1 e A3 gli orizzontamenti sono realizzati con travetti in cls con fondello in laterizio e pignatte in laterizio.

Si evidenziano, altresì solai con travetti precompressi in cls e pignatte in laterizio.

In conclusione l'edificio scolastico, che risale con ogni probabilità agli anni settanta, è stato costruito in fasi successive. I corpi di fabbrica, realizzati in tempi differenti, si intersecano talvolta inglobando gli elementi strutturali contigui, talvolta sovrapponendosi o accostandosi ad essi. Ciò ha portato a una struttura fortemente disordinata, eterogenea, con elementi portanti di dimensioni molto irregolari, con travi portanti a volte di notevole altezza, altre volte di spessore ridotto, senza un apparente motivo strutturale. Inoltre, la mancanza di un progetto organico, ha determinato notevoli difficoltà nell'individuazione dello schema statico con particolare riferimento alle travi e alle strutture portanti verticali. La struttura nel complesso non presenta soluzioni strutturali e accorgimenti tipici delle costruzioni in zona sismica ma, al contrario, presenta notevoli vulnerabilità sia degli elementi portanti, sia di quelli secondari che degli impianti.

I rifiuti provenienti dalla demolizione che saranno riutilizzati saranno il vetro, il ferro e cls, quest'ultimo una volta macinato sarà riutilizzato per il sottofondo. Il riciclo del materiale inerte proveniente da demolizione costituisce una frazione non insignificante degli inerti di reimpiego per la confezione del cls.

I vantaggi nell'utilizzo di materiale riciclato sono:

- riduzione del materiale destinato a discarica;
- minor costo di inerte riciclato;
- inferiore livello di energia grigia e impronta di carbonio in un edificio realizzato con cls a base di inerti riciclati, rispetto a quello realizzato con inerti naturali;
- costi e impatti dei trasporti sensibilmente ridotti.

Per quanto riguarda l'impatto ambientale degli aggregati è opportuno considerare che la loro escavazione comporta emissione di CO₂, uno dei principali gas serra.

Bisogna osservare che, però, le caratteristiche meccaniche tra il calcestruzzo convenzionale e il calcestruzzo con aggregati riciclati raggiungono le stesse prestazioni, costituendo un dispendio di utilizzo di materiale ed evitando la necessità di estrazione in cava e lo smaltimento dei detriti nelle discariche.

A partire dal cemento Portland idratato, è possibile ottenere cemento nuovo dalle proprietà equipollenti. I calcestruzzi riciclati preservano le risorse di ghiaia e i volumi di materiali destinati alle discariche.

Per quanto concerne il vetro riciclato anche questo verrà utilizzato come materiale inerte. E' possibile ricavare un materiale con requisiti e caratteristiche identiche a quello del vetro vergine, utilizzandolo anche per le stesse applicazioni.

Per eseguire questo processo ci si avvale sia degli scarti sottoforma di frammenti e scaglie. Poi si esegue un'operazione di depurazione meccanica e manuale per evitare inquinamenti con altri materiali, infine si eseguono la frantumazione e la vagliatura. I resti vitrei sono pronti per essere fusi da soli o mescolati con vetro vergine, secondo il grado di purezza che si vuole ottenere, considerando che con una quantità d'impurità più alta, il vetro che si ottiene è quello più idoneo da utilizzare in ambito edile.

Si procederà poi con il riutilizzo dell'acciaio proveniente dallo smaltimento degli elementi in cemento armato, dopo apposita separazione dei due materiali.

L'acciaio prodotto da materiale di riciclo non presenta alcun degrado nelle proprietà meccaniche, risultando così indistinguibile dal materiale "nuovo".

L'acciaio non viene mai consumato, ma continuamente trasformato attraverso i processi di riciclo. Questo processo ne descrive perfettamente il concetto di "materiale permanente", alla base dell'economia circolare.

L'acciaio è un materiale riciclabile al 100%, che può essere riciclato infinite volte senza perdere alcuna delle sue proprietà originarie.

Il riciclo evita il consumo di altro petrolio necessario per la produzione di materiali da materie prime fresche di estrazione e comporta la diminuzione del carico ambientale, delle emissioni di CO₂ e di altri inquinanti.

In conclusione dalle valutazioni preliminarmente effettuate, verificata l'entità dei materiali e in base ad un ipotetico Piano di Gestione Rifiuti almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione degli edifici oggetto di sostituzione, sarà avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.

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

L'amministrazione, allo studio delle varie alternative possibili, ha determinato che la scelta migliore ricada sulla demolizione del Plesso scolastico sito in Via Strampelli n. 20 (meglio denominato come Pian di Frasso), in quanto la struttura, costruita negli anni '70 ca, presenta diverse criticità.

Tenendo conto delle attuali normative che danno come vita utile (per vita utile si intende il periodo durante il quale la struttura potrà essere utilizzata per gli scopi previsti, senza che risultino necessari sostanziali interventi di manutenzione straordinaria) per gli edifici scolastici è di 50 anni, tale struttura, pertanto, è sostanzialmente arrivata al suo fine vita ormai.

In primo luogo, in conseguenza della vetustà dell'immobile, il fabbricato necessita di continua manutenzione edile o affine, di riparazione e messa in sicurezza di varie parti dello stesso.

Tali interventi, anche se attuati con tempestività, sono così frequenti da creare disservizi e discontinuità didattica.

Un tipo di revisione dovrebbe comportare tutti gli adeguamenti, sia da un punto di vista sismico (in quanto la scuola è stata progettata prima dell'entrata in vigore della normativa sismica), funzionale, igienico/sanitario e impiantistico.

Le esigenze manutentive relativamente al fabbricato consistono maggiormente in:

- manutenzione del manto di copertura con revisione delle impermeabilizzazione e pulizia degli annessi canali di raccolta delle acque meteoriche;
- manutenzione delle parti degradate ed in fase di distacco degli intonaci interni e delle facciate esterne a seguito di continui segnali di infiltrazioni dovuti all'umidità di risalita;
- assistenze murarie ed interventi di manutenzione impiantistici e specialistici, riscontrate maggiormente nei locali adibiti a servizi igienici;

Il rifacimento totale impiantistico è necessario in quanto risulta sostanzialmente impossibile la coesistenza di impianti vecchi e nuovi.

Si evidenzia, altresì la necessità di sostituzione totale di infissi e serramenti esistenti in quanto si denotano i tipici problemi di vetustà che costituiscono un elevato dispendio energetico dell'edificio.

Si considera che per quanto riguarda la viabilità l'edificio, di non recente realizzazione, non assicura l'efficienza energetica rispetto alla normativa vigente che impone il contenimento dei consumi energetici.

La principale arteria di connessione (Via Strampelli) per raggiungere il sito oggetto di demolizione, è ad alto scorrimento e percorsa tra l'altro da mezzi pesanti e risulta essere di dimensioni non sufficienti che comportano problematiche relativamente al raggiungimento del plesso, l'impossibilità di poter usufruire di un adeguato servizio di trasporto scolastico che non è stato mai possibile attivare.

L'area circostante dove insiste il fabbricato, non dispone di idonee zone da adibire a parcheggio, comportando difficoltà concrete e disagio a rischio della pubblica incolumità.

Di seguito si elencano i disservizi che determinano la carenza di adeguati comfort ambientali:

- la zona interessata è sprovvista di acquedotto e pertanto, al fine di svolgere le attività didattiche e servizi annessi, il fabbricato si serve di acqua proveniente da pozzo artesiano, previo trattamento osmotico.
- il plesso non è dotato di idoneo impianto di riscaldamento (la zona non è servita da rete di gasdotto) e tale disservizio è sopperito con l'utilizzo di impianti di condizionamento installati per ogni singola aula che non garantiscono un adeguato efficientamento energetico e sono soggetti a continue manutenzioni dei componenti impiantistici.

L'edificio era dotato di apposito servizio mensa che, in occasione dello stato emergenziale causato dalla pandemia Covid-19, è stato interrotto in quanto l'aula destinata a tale attività non ha dimensioni tali da garantire adeguati livelli di sicurezza e distanza tra gli alunni, arrecando ulteriore problema ed aggravio anche alle rispettive famiglie. Date le già ridotte dimensioni del fabbricato non è stato possibile pianificare altresì una delocalizzazione/adeguamento del servizio mensa.

Per quanto sopra espresso, si è determinato che la demolizione e ricostruzione in situ non sarebbe conveniente a fronte di tutte le criticità descritte in premessa, pertanto si rende necessaria la scelta della nuova costruzione con delocalizzazione della struttura nell'area individuata di Via Livorno, nella località Nuova Florida, zona del territorio comunale con più alta concentrazione della popolazione. L'intero lotto è di fatti collocato in un'area prettamente residenziale, l'accesso dell'area è situato da Via Livorno, strada con dimensioni idonee, dotata di spartitraffico centrale con distinzione delle due corsie di marcia e non a scorrimento veloce proprio perché zona abitativa.

L'amministrazione a seguito di un' attenta analisi del territorio comunale e pertanto nella valutazione di possibili alternative di delocalizzazione della struttura scolastica in altri quartieri, ha determinato le seguenti considerazioni:

- Località Tor San Lorenzo:

il territorio è delimitato dal Fosso Grande. La parte sud/sud est del fosso Grande dal bivio tra via Severiana e la Via Pratica di Mare costituisce la frazione di Tor San Lorenzo.

Al momento la frazione ha una popolazione residente in forte crescita e l'aumento è in parte dovuto alla comunità straniera ed in parte al trasferimento alla casa del mare di molte famiglie romane che hanno venduto la casa di città per trasferirsi in zone con aria pulita.

Nonostante la carenza di posti riservati alla popolazione scolastica del quartiere, nella zona però non sono stati rilevati terreni disponibili ed idonei alla realizzazione di nuove strutture.

Le altre frazioni del territorio di Ardea, come per esempio Ardea centro, Manzù, Banditella, Montagnano, Colle Romito e parte di Lido Dei Pini non dispongono di zone accessibili alla fabbricazione oppure sono caratterizzate da vincoli archeologici e/o paesaggistici che ne limitano fortemente l'utilizzo.

Sempre a titolo esemplificativo, il territorio comunale è di fatti interessato sia dalla tutela della costa del mare come per le aree su Marina di Ardea, Lido di Tor San Lorenzo e sia dalla tutela di beni archeologici per quanto riguarda il centro storico. La limitazione della disponibilità di lotti fruibili per la realizzazione della nuova scuola, ha fatto ricadere pertanto la scelta su Nuova Florida in quanto, come già ribadito, è una zona inquadrata urbanisticamente prettamente ad espansione residenziale e servizi, dotata di rete di viabilità primaria e libera da vincoli.

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

Tale intervento è stato progettato perseguendo come obiettivo quello di realizzare e costruire un esempio per le nuove generazioni, una scuola moderna, dotata di adeguato comfort ambientale, benessere acustico, ottico e luminoso.

La scuola sarà un luogo di apprendimento, non solo teorico, ma gli edifici stessi offriranno gli studenti lo stimolo verso sistemi innovativi di produzione energetica, raffrescamento, ventilazione, captazione solare, giardino pensile, recupero e riciclo di acqua piovana, diventando pertanto un utile strumento di educazione civica per i suoi giovani fruitori.

L'obiettivo che intende perseguire l'amministrazione anche alla luce delle importanti scelte di cambiamento climatico legate al nuovo progetto, sono quelle di provvedere, tramite la ricollocazione della nuova struttura, di garantire elevati livelli di funzionalità, sicurezza, economicità ed ecocompatibilità della struttura nonché maggiore idoneità alla fruizione da parte della collettività in termini di sicurezza della viabilità, mediante realizzazione di idonei spazi di sosta per la scuola, e quindi anche di decongestionamento del traffico veicolare.

La finalità del progetto e dell'opera stessa, come previsto nelle direttive Europee sarà la sostenibilità ambientale, la minimizzazione dei consumi energetici e la garanzia della salute e del benessere degli utenti occupanti, nonché la conformità ai "Criteri Minimi ambientali" previsti per la progettazione e realizzazione di edifici pubblici nel Decreto 11 ottobre 2017 dal Ministero dell'Ambiente.

Nello specifico, le diverse linee di intervento che si attueranno in maniera sinergica sono volte a:

- Garantire alla collettività locale la disponibilità di una moderna infrastruttura scolastica deputata alla crescita culturale ed intellettuale delle nuove generazioni e che misurano, per vari aspetti, il livello di sviluppo e di civiltà di una popolazione;
- Consentire alla collettività locale una più efficace fruizione dei servizi scolastici, soprattutto in termini di accessibilità delle infrastrutture, nonché di funzionalità e comfort di spazi didattici concepiti secondo moderni criteri di accoglienza, vivibilità e razionalità, anche energetica;
- Garantire maggiori livelli di sicurezza degli edifici scolastici, in linea con le attuali normative per ciò che attiene i rischi d'incendio, sismici, ed ambientali;
- Far fronte al futuro fabbisogno servizi scolastici, determinato dal tendenziale, aumento demografico del paese e quindi degli iscritti registrato negli ultimi anni;
- Assicurare un maggiore risparmio energetico e quindi una maggiore sostenibilità ambientale della struttura scolastica, a garanzia della salute e salubrità degli studenti e di tutto il personale occupante le strutture, conformando le opere in oggetto ai "Criteri ambientali minimi per gli edifici pubblici" previsti nelle vigenti normative del Ministero dell'Ambiente (G.U. 259/2017).
- Minimizzare i costi di gestione della struttura scolastica rispetto ai livelli di dispendio attuali;
- Migliorare la qualità funzionale ed architettonica delle strutture scolastiche, realizzando un nuovo plesso che consenta la miglior armonizzazione con il contesto paesaggistico- territoriale, recuperando, al tempo stesso, elementi storico-culturali locali;
- Massimizzare la fruibilità e raggiungibilità della struttura scolastica in condizioni di massima sicurezza e, possibilmente senza attraversamenti di linee di traffico urbano; in ogni caso, garantendo la presenza di uno spazio di parcheggio tale da garantire l'agevole sosta a mezzi di collegamento scuola – Famiglie, scuola – centro urbano.
- Garantire condizioni ambientali tali per cui la nuova struttura scolastica possa essere ubicata:
 - in località aperta, possibilmente alberata e ricca di verde, che consenta il massimo soleggiamento o che sia, comunque, una delle migliori in rapporto al luogo;
 - in lontananza da attività rumorose ed inquinanti e da tutte quelle attrezzature urbane che

possono comunque arrecare danno o disagio alle attività della scuola stessa.

Per quanto riguarda le strategie progettuali individuate, sono atte a garantire il rispetto dei parametri della sostenibilità ambientale dei consumi della Pubblica Amministrazione, nel pieno rispetto delle norme UNI. Come già accennato in precedenza il nuovo Polo Scolastico è collocato su un'area limitrofe al centro urbano, immerso nella natura, circondato dal verde naturale e dal verde artificiale della progettazione, con viali alberati per i parcheggi, un orto didattico per gli studenti e vari spazi verdi.

L'edificio sarà dotato di vari sistemi atti alla diminuzione dell'impatto ambientale, rendendolo così sostenibile e autonomo. Tali sistemi sono:

- Impianto di raccolta e riutilizzo e smaltimento acque meteoriche
- Collettori solari per la produzione di acqua calda per servizi igienici e uso riscaldamento
- Sistema di pannelli fotovoltaici 30 kw per abbattere i costi dell'energia elettrica
- Impianto a Led per luci interne ed esterne all'edificio

Gli ambienti di cui si compone il plesso scolastico sono muniti di ampie finestre, ciò comporta areazione e illuminazione naturale, abbattendo così i costi di consumo energetico.

Il progetto affronta il tema della sostenibilità dei materiali da costruzione, pertanto verrà utilizzato come isolante dei muri il sughero o lana di vetro, determinando un impatto ambientale minore rispetto all'utilizzo del più comune polistirolo.

Tutti i materiali utilizzati per la realizzazione del nuovo Polo Scolastico sono certificati, secondo le norme UNI.

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

SCUOLA ELEMENTARE DI PRIMO GRADO (10 AULE + 3 LABORATORI)

La nuova scuola, di forma regolare ha una superficie complessiva di 1.674,20 comprensivi di una palestra di superficie di 330,00 mq (tip.A1 D.M. 18 Dicembre 1975), sviluppata su tre piani, con un'altezza fuori terra di ml 12.00.

L'edificio, oggetto di nuova realizzazione, ai sensi del D.M. 18 Dicembre 1975 avrà una capienza di 200 alunni suddivisi in 10 aule più 3 aule interciclo dedicate ai laboratori.

Ogni aula di superficie di 45,00 mq (D.M. 18 Dicembre 1975) può ospitare 20 alunni.

L'edificio, oggetto di demolizione, al momento ospita, come da dichiarazione del Dirigente Scolastico in essere, n. 88 alunni, pertanto la struttura che si andrà a realizzare andrà ad aumentare il bacino di utenza della popolazione scolastica, elemento essenziale per il Comune di Ardea.

Di seguito si specifica il dimensionamento degli ambienti scolastici secondo quanto regolamentato dal

D.M. 18 Dicembre 1975:

	Mq/alunno	
Attività didattica		
Attività normali	1,80	360 mq (45 mq ad aula x 8 aule)
Attività interciclo	0,64	128 mq (42,66 mq a laboratorio x 3 lab.)
Attività collettive		
Attività integrative e parascolastiche	0,40	80 mq
Biblioteca	0,13	26 mq
Mensa e relativi servizi	0,70	140 mq
Connettività e servizi igienici	1,54	308 mq

L'edificio scolastico, come sopra riportato, è costituito da **10 AULE + 3 AULE INTERCICLO** ed è composto da tre piani fuori terra, qui di seguito descritti.

Al **Piano Terra** troviamo: ingresso, spazi biblioteca e attività collettive (attività integrative e parascolastiche, una biblioteca, mensa con relativi servizi e connettività più i servizi igienici).

Tali ambienti sono rispettivamente rifiniti con:

- Aula professori, aula magna ed atrio: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata 30x30 cm e relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura con pittura lavabile delle pareti verticali.
- Servizi igienici uomo, donna e disabili: pavimento e rivestimento delle pareti fino all'altezza di 2,00 m, in piastrelle di ceramica smaltata 20x20 cm, tinteggiatura in pittura lavabile per la restante parte delle pareti.
- Mensa con pavimentazione di tipo igienico, duraturo, antiscivolo in materiale Vinilico e rivestimenti in ceramica smaltata 20x20 cm, tinteggiatura in pittura lavabile.

Tramite un'ampia scala interna (largh. 1,50 m) con al centro l'ascensore si accede ai restanti piani superiori ed al piano seminterrato.

La scala ed il vano ascensore sono completamente realizzati in cemento armato; i gradini con i relativi zoccolino a gradoni sono rivestiti con lastre di marmo in peperino grigio.

Al **Piano Primo** troviamo: n° 5 Aule per Attività Normali, n°2 Aule Interciclo/Laboratorio di Informatica, servizi igienici per alunni uomo, donna e disabili, ripostiglio, servizi igienici per docenti uomo, donna.

Tali ambienti sono rispettivamente rifiniti con:

- Aule normali: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata 30x30 cm e relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura con pittura lavabile delle pareti verticali, controsoffitto con pannelli di fibre minerali 60x60 cm.
- Servizi igienici docenti, disabili ed alunni: pavimento e rivestimento delle pareti fino all'altezza di 2,00 m, in piastrelle di ceramica smaltata 20x20 cm, tinteggiatura in pittura lavabile per la restante parte delle pareti e controsoffitto con pannelli di fibre minerali 60x60 cm.
- Aule Interciclo/Laboratori di informatica: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata 30x30 cm e relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura con pittura lavabile delle pareti verticali, controsoffitto con velette in pannelli ad impasto gessoso con fibra vegetale, classe di reazione al fuoco "0" REI 180.

Al **Piano Secondo** troviamo: n°5 Aule per Attività Normali, n°1 Aula Interciclo/Laboratorio di

Informatica servizi igienici per alunni uomo, donna e disabili, ripostiglio, servizi igienici per docenti uomo, donna.

Tali ambienti sono rispettivamente rifiniti con:

- Aule normali: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata 30x30 cm e relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura con pittura lavabile delle pareti verticali, controsoffitto con pannelli di fibre minerali 60x60 cm.
- Servizi igienici docenti, disabili ed alunni: pavimento e rivestimento delle pareti fino all'altezza di 2,00 m, in piastrelle di ceramica smaltata 20x20 cm, tinteggiatura in pittura lavabile per la restante parte delle pareti e controsoffitto con pannelli di fibre minerali 60x60 cm.
- Aule Interciclo/Laboratori di informatica: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata 30x30 cm e relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura con pittura lavabile delle pareti verticali, controsoffitto con velette in pannelli ad impasto gessoso con fibra vegetale, classe di reazione al fuoco "0" REI 180.

Infine si prevede la realizzazione della Palestra – del tipo A1 di mq 330,00 (DM 18 Dicembre 1975) con i relativi servizi (spogliatoi e servizio sanitario).

La palestra sarà rifinita con pavimentazione ignifuga pittura lavabile e pittura sulle pareti ed a tempera sul soffitto.

Gli ambienti di servizio annessi alla palestra sono invece così rifiniti:

- servizio sanitario e corridoio; pavimentazione ignifuga, rivestimento vinilico lungo le pareti, fino ad un'altezza di 2,00 m, tinteggiatura, con pittura lavabile per la parte rimanente di pareti e pittura a tempera per i soffitti.
- spogliatoio docenti; pavimentazione e rivestimento delle pareti, fino ad un'altezza di 2,00 m, in piastrelle di ceramica 20x20 cm, tinteggiatura della parte rimanente di pareti in pittura lavabile e pittura a tempera per i soffitti.
- spogliatoi per alunni; pavimentazione in piastrelle di ceramica 20x20 cm con relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura delle pareti con pittura lavabile e tinteggiatura dei soffitti con pittura a tempera.
- Area di ingresso antistante la scala: pavimento in piastrelle di ceramica smaltata dim. 30x30 cm con relativo zoccolino battiscopa, tinteggiatura delle pareti con pittura lavabile e tinteggiatura dei soffitti con pittura a tempera.

Tutte le aule destinate ad attività speciali, il deposito sono delimitati da muratura REI 60 e porte tagliafuoco REI 60.

Tutte le aule sono servite da un ampio corridoio di distribuzione trasversale che nei piani primo e secondo taglia completamente l'intero edificio fino a raggiungere l'uscita di sicurezza su scala esterna in ferro, posta all'esterno sul lato Ovest della scuola.

L'intera scuola è progettata nel rispetto della vigente normativa sull'abbattimento delle barriere architettoniche.

Infatti tutti i locali risultano facilmente accessibili ed utilizzabili da utenti con limitate capacità motorie o su sedia a ruote; grazie alla realizzazione di:

- rampa esterna (pendenza 8%)
- ascensore con dimensione tali da garantirne l'uso anche a persone su sedia a ruote
- aperture in tutti gli ambienti con adeguate dimensioni (≥ 0.75 m)
- servizio igienico adeguatamente dimensionato per persone diversamente abili, presente in ogni

piano per ogni gruppo bagni.

La struttura dell'edificio, comprensiva di travi, pilastri, e plinti di fondazione, sarà di tipo in cemento armato eseguito in opera mentre, i solai sono di tipo prefabbricato precompressi con caldana ed armatura superiore.

Il solaio di base e quello della campata centrale, comprendente il vano scala (per tutti i piani), è invece del tipo latero-cementizio gettato in opera.

Le tamponature esterne sono eseguite con blocchi di laterizio alveolato dello spessore di 30 cm e rifinite con intonaco e tinteggiatura con pittura silossanica.

Le tramezzature di separazione dei servizi igienici sono eseguite in mattoni posti in foglio dello spessore di 10 cm mentre tutte le restanti sono in blocchi di laterizio alveolato dello spessore di 12,5 cm.

La copertura è piana a terrazzo, con parapetto perimetrale h 1.00 m, su di essa sarà installata, in apposito locale tecnico, il gruppo caldaia.

Tutti i materiali ed i sistemi costruttivi adottati rispettano le disposizioni alla normativa nazionale per il risparmio energetico (L. 10/91 e successive modifiche).

Saranno utilizzati serramenti esterni a taglio termico eseguiti con profilati estrusi in alluminio e vetro camera, conformi alle normative vigenti in materia di sicurezza e risparmi energetico, del tipo a vasistas nei servizi igienici, vano scala, palestra più relativi servizi, del tipo scorrevole nelle aule ed in tutti gli altri ambienti.

Gli infissi interni invece sono realizzati con bussole in legno ad una o più ante, costituita da telaio maestro fissato al controtelaio in abete e da due parti mobili intelaiate.

L'impianto antincendio di sicurezza, l'impianto idrico, l'impianto meccanico e l'impianto elettrico saranno realizzati a norma di legge come indicato nelle distinte relazioni specialistiche.

Per quanto riguarda il contesto ubicativo in cui è inserito l'edificio scolastico, lo stesso è circondato da aree verdi, per dare la possibilità agli studenti di entrare in contatto diretto con l'ambiente naturale e per creare un filtro rispetto alle costruzioni circostanti. In particolar modo sarà creata una barriera alberata nella parte a sud est dell'area in modo da andare ad isolarsi rispetto alle costruzioni circostanti e un'altra nella parte a nord est per ripararsi rispetto alle correnti d'aria provenienti da nord.

Inoltre gli elementi verdi contribuiranno al raffrescamento dell'aria e alla salubrità della stessa.

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

Come già ribadito, l'opera rispetta le direttive Europee al fine di incentivare al massimo la sostenibilità ambientale, riduzione dei consumi energetici, ottimizzazione dei livelli di comfort ambientali degli utenti.

Obiettivo del progetto e dell'opera stessa, come previsto nelle direttive Europee sarà la sostenibilità ambientale, la minimizzazione dei consumi energetici e la garanzia della salute e del benessere degli utenti occupanti, nonché la conformità ai “Criteri Minimi ambientali” previsti per la progettazione e realizzazione di edifici pubblici nel Decreto 11 ottobre 2017 dal Ministero dell'Ambiente.

La progettazione dell'edificio è stata portata avanti tenendo conto del criterio dello sviluppo sostenibile ed in dettaglio si è perseguito l'obiettivo di realizzare un edificio NZEB, edifici a prestazioni elevatissime che

puntano a sostenibilità e risparmio energetico.

La sigla NZEB sta per Nearly Zero Energy Building, ovvero un edificio ad elevata efficienza energetica, il cui funzionamento richiede una quantità di energia davvero minima. Il concetto di NZEB, così come l'obbligo di edifici di questo tipo, è contenuto nella **Direttiva Europea 2010/31/UE**, chiamata anche **EPBD**. All'interno di questo testo si fa riferimento a dei termini temporali entro i quali tutti le nuove costruzioni pubbliche e private dovranno essere edifici ad energia quasi zero, iniziando con il pubblico e poi con il privato.

Per quanto riguarda l'**Italia**, nello specifico, il percorso è iniziato nel **2005**, quando il **D.Lgs 192/2005** introdusse il tema dell'**efficienza energetica**. Questo decreto venne modificato dal D.L. 63/2013, che poi divenne legge con la **L. 90/2013**. Proprio questa legge integrò quanto richiesto dalla EPBD ed introdusse anche il tema della **produzione di energia da fonti rinnovabili in loco**.

Per favorire la crescita del numero degli edifici NZEB, si pensò anche ad un "Piano d'azione finalizzato ad aumentare il numero degli edifici a energia quasi zero", detto **PANZEB**, pensato per dare una definizione precisa degli edifici ad energia quasi zero, sulla base anche di appositi indicatori numerici dei consumi energetici, ma anche per evidenziare eventuali politiche e misure finanziarie volte a promuoverne lo sviluppo.

Infine, per un approccio più completo al tema, è entrato in vigore il **DM 26 giugno del 2015**

"Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici". Nel decreto sono definite le caratteristiche che un edificio deve rispettare, dei requisiti prestazionali minimi, per essere un edificio a energia quasi zero.

Con il **1° gennaio 2021** è introdotto nel nostro paese l'**obbligo NZEB per tutti i nuovi edifici o per gli interventi che prevedono una demolizione e una successiva ricostruzione**, per gli edifici pubblici la scadenza era fissata al 31 dicembre 2018. Tale obbligo in alcune regioni è stato anticipato: in Lombardia e in Emilia Romagna, ad esempio, tutti i nuovi edifici sono NZEB rispettivamente dal 2016 e dal 2019. A livello normativo, la materia è regolata dal nuovo D.Lgs 48/2020, che ha recepito la Direttiva Europea 844, nota come EPBD III.

Secondo la normativa, un **NZEB ha un basso o nullo fabbisogno energetico sia in regime invernale che estivo**, grazie a buone prestazioni termiche (basse trasmittanze ed elevata inerzia termica) e fa ampio uso di fonti rinnovabili e tecnologie impiantistiche efficienti.

I parametri e gli indici di riferimento per il calcolo delle prestazioni di un NZEB sono contenuti nel DM 26 giugno 2015, in cui si trovano valori e definizioni del coefficiente medio globale di scambio termico ($H'T$), l'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($Asol,est/Asup\ utile$), l'indice di prestazione termica per il riscaldamento e per il raffrescamento (EPH,nd e EPC,nd) e, infine, l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio ($EPgl,tot$).

Si introduce, poi, il confronto dei valori calcolati di questi ultimi **tre indici di prestazione** (indici EP) dell'edificio reale, con quelli di un edificio di riferimento, rispetto ai quali devono essere inferiori. Le tabelle di riferimento per i parametri e le caratteristiche da rispettare sono contenuti nell'Appendice A del decreto.

La normativa italiana prevede da gennaio 2021 il rispetto di queste indicazioni.

L'edificio è stato progettato secondo le nuove direttive e prevede l'utilizzo di accorgimenti strutturali ed impiantistici che permettono di ridurre al minimo le dispersioni termiche invernali e l'uso di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

In dettaglio dal punto di vista della **progettazione delle strutture e delle finiture** che caratterizzano l'edificio, sono state apportate scelte atte a garantire il perseguimento dell'obiettivo di realizzazione di un edificio NZEB:

- Utilizzo di strutture prefabbricate tali da ridurre i tempi di realizzazione e di cantierizzazione. L'installazione di un'area di cantiere comporta disagi per l'ambiente circostante e l'abbreviazione delle tempistiche inerenti lo stesso comporta un notevole vantaggio.

- I pannelli prefabbricati previsti in progetto sono caratterizzati da elevate prestazioni termiche in quanto presentano 5 cm di isolamento rigido all'interno del pannello prefabbricato stesso.
- Le tamponature esterne saranno quindi caratterizzate dalla seguente stratigrafia: pannello prefabbricato, cappotto esterno costituito da pannello rigido di spessore 10 cm, intonaco sottile armato con rete in fibra di vetro e rivestimento in pasta silossanica (intonachino);
- Il solaio di copertura sarà in parte costituito da solaio prefabbricato e in parte da solaio in laterocemento (come evidenziato negli elaborati di progetto) e la stratigrafia in copertura sarà caratterizzata da massetto in malta cementizia, doppio strato di guaina bituminosa, massetto di finitura e pavimentazione in piastrelle di gres.
- Per quanto riguarda il solaio a contatto con il terreno, è stato predisposto opportuno isolamento mediante la disposizione di igloo che garantiscano il corretto isolamento da terra.

In dettaglio gli igloo saranno posati su magrone sp. 10 cm e sarà realizzato un getto di completamento in cls di 4 cm a creare un solaio collaborante. Al di sopra sarà posato un pannello isolante rigido di 10 cm e il solaio di attacco a terra sarà completato dalla posa dei pannelli radianti a basso spessore, massetto e pavimentazione in gres.

Dal punto di vista della **progettazione impiantistica**, saranno installati:

- Un **impianto a pannelli fotovoltaici** posti sulla parte di copertura piana dell'edificio esposti a sud in modo da massimizzare il rendimento. Saranno installati 42 pannelli fotovoltaici per un rendimento di circa 16 Kw.

I pannelli fotovoltaici permetteranno di ridurre l'assorbimento di energia elettrica dalla rete e produrre energia pulita da utilizzare per il funzionamento dei dispositivi elettrici dell'edificio.

- Un **impianto geotermico**, anch'esso volto alla produzione di energia pulita da utilizzare nell'edificio scolastico.

I vantaggi di tale impianto sono molteplici

- ✓ Energia termica gratuita (eccettuato il consumo elettrico della pompa di calore) e indipendente dalle temperature esterne, che assicura un funzionamento dell'impianto per 365 giorni l'anno;
- ✓ I costi di esercizio sono inferiori di circa il 60% rispetto a un sistema di riscaldamento con caldaia a metano;
- ✓ Un unico sistema permette sia di riscaldare che di raffrescare l'edificio, eliminando i costi elevati per il condizionamento estivo;
- ✓ Contribuisce alla riduzione delle emissioni di inquinanti e di CO₂ in atmosfera;
- ✓ Non inquina i terreni, poiché all'interno delle sonde geotermiche circolano liquidi frigoriferi antigelo completamente atossici;
- ✓ La pompa di calore geotermica è una macchina estremamente silenziosa, alla pari ad esempio di un frigorifero
- ✓ L'assenza di processi di combustione e di canne fumarie riduce al minimo la necessità di interventi di manutenzione.

- Un **impianto di recupero acque meteoriche** che garantisce il recupero delle acque che altrimenti finirebbero disperse nel terreno.

L'acqua piovana, depurata attraverso un sistema di recupero ben progettato ed installato, sarà riutilizzata all'interno dell'edificio e nelle aree esterne, possedendo caratteristiche paragonabili a quelle dell'acqua distillata, ad eccezione degli erogatori diretti come beverini e rubinetti, in quanto non potabile.

Da un punto di vista funzionale un impianto di recupero e riciclo dell'acqua piovana, come il suo nome suggerisce, è costituito da due sotto impianti:

- 1 Impianto di captazione: molto simile ad un normale impianto di scarico, l'impianto di captazione preleva l'acqua piovana dal tetto e da tutte le superfici dove non vi è transito di automobili e la depura e la convoglia in un serbatoio che è scelto in funzione della sua posizione, capienza, forma e materiale.
- 2 Impianto di riutilizzo: dal serbatoio l'acqua viene prelevata da una pompa e portata nelle condotte che alimentano scarichi dei wc, impianto di irrigazione, ecc. L'impianto di riutilizzo è strutturato in modo che se viene ad esaurirsi, causa siccità, la scorta di acqua piovana, commuta la chiamata dell'acqua direttamente dall'acquedotto cittadino. I tubi che trasportano acqua piovana devono inoltre essere marchiati con una scritta che evidenzia in modo chiaro ed inequivocabile che l'acqua al loro interno è non potabile.

L'installazione degli impianti descritti permetterà di ottenere ulteriori miglioramenti dal punto di vista energetico, sia per quanto riguarda il risparmio energetico che la produzione di energia pulita.

11. QUADRO ECONOMICO

A. LAVORI		
A.1	EDILI	€ 1.720.000,00
A.2	STRUTTURE	€ 560.000,00
A.3	IMPIANTI	€ 610.000,00
A.4	DEMOLIZIONI	€ 140.000,00
TOT. A (lavori)		€ 3.030.000,00
	oneri sicurezza (3% di A) - non soggetti a ribasso	€ 90.900,00
TOT. A + oneri sicurezza		€ 3.120.900,00
B. SOMME A DISPOSIZIONE		
B.1	Incentivi per funzioni tecniche ai sensi dell'art.113, comma 3, del d.lgs. n. 50/2016 - 1,60% di A	€ 49.934,40
B.2	Spese tecniche per incarichi esterni di progettazione, verifica, direzione lavori, coordinamento della sicurezza e collaudo (cassa CNPAIA e IVA 22% inclusa) – 10% di A	€ 312.090,00
B.3	Pubblicità - 0,5% di A	€ 15.604,50
B.4	Imprevisti (IVA 22% inclusa) – 5% di A	€ 156.045,00
TOT. B		€ 533.673,90

C. IVA			
C.1	IVA al 10 % di A	€	312.090,00
		TOT. C	€ 312.090,00
		TOTALE A+B+C	€ 3.966.663,90

incidenza al mq € 2.369,29

2. FINANZIAMENTO

FONTE		IMPORTO
Risorse Pubbliche	Risorse Comunitarie – PNRR	
	Eventuali risorse comunali o altre risorse pubbliche	
TOTALE		

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

Ai fini della determinazione del costo unitario (€/mq) ipotizzato per l'intervento in narrativa, si è proceduto alla parametrizzazione del costo complessivo studiando l'ipotesi di demolizione e ricostruzione dell'edificio scolastico "Virgilio" di Via Laurentina Km 32,500, struttura scolastica a tre piani, di caratteristiche simili alla nuova realizzazione ma con superficie complessiva superiore; Lo studio effettuato per la parametrizzazione del costo unitario complessivo interessa una scuola secondaria di primo grado costituita, infatti, da un maggior numero di aule rispetto all'intervento di nuova realizzazione.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO ANALOGO

Sostanzialmente il progetto dell'intervento analogo ipotizzato prevede la totale demolizione e ricostruzione dell'edificio scolastico e la successiva ricostruzione in altra localizzazione.

All'interno del nuovo edificio scolastico, oltre che trovare posto tutte le funzioni necessarie per lo svolgimento delle didattiche (aule, laboratori, servizi, uffici, spazi comuni, ecc.), è ubicata anche la palestra scolastica.

Il nuovo edificio è previsto con strutture portanti di tipo tradizionale (conglomerato cementizio armato gettato in opera), con strutture orizzontali piane (solai) di tipo prefabbricato precompressi con caldana ed armatura superiore.

Il solaio di base e quello della campata centrale, comprendente il vano scale per tutti i piani, è invece del tipo latero-cemento gettato in opera.

Le tamponature perimetrali saranno realizzate in blocchi di laterizio alveolato di spessore minimo pari a 30 centimetri e saranno isolate con cappotto esterno in lana di roccia d'idoneo spessore. La parete sarà

rivestita internamente con lastra in cartongesso ad elevato isolamento acustico, rasatura e tinteggiatura con prodotti naturali a base di calce. Il rivestimento esterno sarà effettuato con rasatura per cappotto termico ad alta traspirabilità, armata con rete in fibra di vetro finitura siliconica impermeabile ad alta traspirabilità superficiale.

Le partizioni interne verticali realizzate in blocchi in laterizio alveolato dello spessore di 12,5 cm, rifinite con lastra in cartongesso ad elevato isolamento acustico, con rasatura e tinteggiatura a base di calce naturale.

La partizione orizzontale controterra sarà dotata di vespaio areato, con casseri in plastica a perdere (tipo igloo), poggiati sulla soletta armata al fine di limitare gli effetti di risalita di umidità dal sottosuolo. La soletta, in conglomerato cementizio armato, sarà adeguatamente isolata, dal punto di vista termico, mediante pannelli in lana di roccia d' idoneo spessore.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La copertura è piana a terrazzo, con parapetto perimetrale di h 1.00 m e su di essa sarà installata, in apposito locale tecnico, il gruppo caldaia.

I serramenti esterni saranno in pvc a tripla camera e vetratura basso emissiva, tali da garantire una trasmittanza massima di 1,2 W/mqk e un isolamento acustico di almeno 45 dB. Tutti gli infissi saranno dotati di un sistema di schermatura interno ed esterno, al fine di regolare l'ingresso della radiazione solare nelle componenti termica ed ottica, limitando surriscaldamenti ed abbagliamenti.

Dal punto di vista impiantistico, saranno installati:

- impianto a pannelli fotovoltaici posti sulla copertura piana dell'edificio posti a sud in modo da massimizzare il rendimento. Saranno installati 42 pannelli fotovoltaici per un rendimento di c.a. 16 kw.
- impianto geotermico volto alla produzione di energia pulita da utilizzare nel plesso scolastico, con costi di esercizio ridotti rispetto ad impianti tradizionali con caldaia a metano;
- impianto di recupero acque meteoriche per garantire il riutilizzo di acque che altrimenti finirebbero disperse nel terreno, depurata attraverso apposito sistema di recupero.

STIMA SINTETICA DEL PREZZO UNITARIO AL MQ.

Il costo complessivo dell'intervento analogo ipotizzato, alla luce dello studio effettuato, considerando la demolizione e ricostruzione, ammonta ad € 15.350.125,00 di cui € 12.482.261,00 di lavori a base di gara inclusi oneri della Sicurezza;

Considerata quindi una superficie complessiva della scuola oggetto di studio di mq. 5.211,80, si ottiene un costo unitario complessivo pari ad €/mq. 2.395,00.

La scuola di nuova realizzazione ha una superficie lorda complessiva di mq 1.674,20 essendo la stessa riguardante solo la realizzazione di una scuola primaria con 10 aule più tre laboratori.

Considerata pertanto la superficie lorda complessiva del nuovo edificio pari a mq. 1.674,20, l'intervento di sostituzione edilizia proposto con la presente candidatura comporterà una spesa complessiva pari a: $\text{mq. } 1.674,20 \times \text{€/mq } 2.395,00 \text{ mq.} = \text{€ } 4.009.709,00$.

Mantenendo per i due interventi (quello proposto e quello analogo) le proporzioni tra importo complessivo ed importo dei lavori, la spesa per i soli lavori di esecuzione dell'intervento proposto sarà pari a circa € 3.120.900,00

Nel Quadro Economico di cui al precedente punto 11, la suddivisione dell'importo dei lavori nelle relative categorie di opere è stata effettuata mantenendo le proporzioni con la previsione economica dell'intervento analogo.

In base all'importo dei lavori sopra determinato, sono state definite tutte le voci di spesa che, secondo la

normativa ed in linea con la Circolare M.E.F. n. 4/2022, vanno a comporre il Quadro Economico ai sensi dell'art. 16 del DPR n. 270/2010), con un importo complessivo determinato pari ad € **3.966.663,90** che, applicato ad una superficie lorda di mq. 1.674,2 , corrisponde ad un importo unitario di €/mq **2.369,29**.

Il costo ottenuto al mq è pertanto ritenuto congruo rispetto all'intervento analogo ipotizzato e rientra tra i massimali di spesa previsti dall'avviso del presente bando di finanziamento.

Con questa disponibilità di risorse è possibile realizzare l'intera costruzione con le caratteristiche di selezione dei materiali e delle tecniche costruttive descritte in questa relazione.

L'intento è infatti realizzare una struttura con un peso ambientale limitatissimo e da una forte efficienza energetica con livelli di salubrità e comfort molto elevati e mantenimento di livelli di temperatura e umidità relativi costanti.

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

Indicatori previsionali di progetto	Ante operam	Post operam
Indice di rischio sismico	0,00	≥1
Classe energetica	G	NZEB - 20%
Superficie lorda	Mq 595,00	Mq 1.674,20
Volumetria	Mc 2.201,50	Mc 6.889,96
N. studenti beneficiari	88	200
% di riutilizzo materiali sulla base delle caratteristiche tecniche dell'edificio/i oggetto di demolizione	70%	

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

- Foto/video aerea dell'area oggetto di intervento georeferenziata;
- Carta Tecnica Regionale georeferenziata, con individuazione area oggetto di intervento;
- Mappa catastale georeferenziata, con individuazione area oggetto di concorso (in formato editabile *dmg* o *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.

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



Italiadomani
Ministero dell'Istruzione e del Merito

Luogo e data

Da firmare digitalmente