



COMUNE DI CAPACCIO PAESTUM (Provincia di Salerno)

INTERVENTO DI DELOCALIZZAZIONE PER RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA SCUOLA PER L'INFANZIA SITA ALLA LOCALITA' PRECUIALI E REALIZZAZIONE NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA ALLA LOCALITA' GROMOLA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Missione 4: Istruzione e Ricerca - Componente 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", finanziato dall'Unione europea - Next Generation EU

"PROGETTO DEFINITIVO"

G - GENERALE

- 1) **RELAZIONE TECNICA - QUADRO
TECNICO ECONOMICO**
- 2) RELAZIONE PAESAGGISTICA
- 3) COMPUTO METRICO ESTIMATIVO -
ELENCO PREZZI - QUADRO INCIDENZA
MANODOPERA
- 4) CRONOPROGRAMMA LAVORI
- 5) PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA
- 6) PLANIMETRIA AREA D'INTERVENTO
- 7) VISTE TRIDIMENSIONALI



S - SICUREZZA

- 8) PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
- 9) FASCICOLO TECNICO

IL R.U.P.

Ing. Giovanni Vito Bello



IL PROGETTISTA

Ing. Federica Turi



RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

INDICE

- 1... PREMESSA
- 2... OGGETTO - FINALITÀ DELL'INTERVENTO - L'ARCHITETTURA DEL PROGETTO
- 3... CARATTERISTICHE GENERALI DELLA ZONA E DESCRIZIONE DEL TERRENO
- 4... VISTE SITUAZIONE ATTUALE
- 5... IDENTIFICATIVI CATASTALI
- 6... DESTINAZIONE URBANISTICA E NORME DI P.R.G. VIGENTE
- 7... STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE
- 8... QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
- 9... OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE
10. EFFICIENZA DELL'INTERVENTO PROPOSTO - RISPETTO DEI REQUISITI PRESTAZIONALI
11. SOSTENIBILITÀ
12. CRITERI DI PROGETTO
13. PROTOCOLLO ITACA: VALUTAZIONE ENERGETICO – AMBIENTALE
14. METODOLOGIA
15. CLASSE ENERGETICA NZEB
16. SCELTE PROGETTUALI E TECNOLOGICHE
17. CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE
18. IMPIANTI MECCANICI DI RISCALDAMENTO E RICAMBIO ARIA
19. IMPIANTO IDRICO E SANITARIO
20. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE
21. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
22. SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE
23. QUADRO TECNICO ECONOMICO

1. PREMESSA

Il Ministero dell'Istruzione, Unità di missione per il piano nazionale di ripresa e resilienza, ha pubblicato con decreto interministeriale 2 dicembre 2021, n. 343 un avviso pubblico per la presentazione di proposte per la realizzazione di strutture da destinare ad asili nido e scuole di infanzia, da finanziare nell'ambito del PNNR, Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università - Investimento 1.1: "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU.

Tale avviso è pubblicato in attuazione del decreto del Ministro dell'istruzione 2 dicembre 2021, n. 343 e nelle more della registrazione dello stesso da parte degli organi di controllo, ha come obiettivo quello di consentire la costruzione, riqualificazione e messa in sicurezza degli asili nido e delle scuole dell'infanzia al fine di migliorare l'offerta educativa sin dalla prima infanzia e offrire un concreto aiuto alle famiglie, incoraggiando la partecipazione delle donne al mercato del lavoro e la conciliazione tra vita familiare e professionale.

Il target e il milestone di livello europeo e nazionale associati all'intervento prevedono entro il termine ultimo fissato al 31 dicembre 2025 la creazione di almeno 264.480 nuovi posti tra asili nido e scuole di infanzia.

La dotazione finanziaria complessiva del presente avviso è pari ad € 3.000.000.000,00, di cui € 2.400.000.000,00 destinati al potenziamento delle infrastrutture per la fascia di età 0-2 anni ed € 600.000.000,00 al potenziamento delle infrastrutture per la fascia di età 3-5 anni e finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU, nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza – Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.1 "Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia", secondo le ripartizioni su base regionale di cui al decreto del Ministro dell'istruzione, di concerto, con il Ministro per il sud e la coesione territoriale, con il Ministro per la famiglia e le pari opportunità e con il Ministro per gli affari regionali e le autonomie, 2 dicembre 2021, n. 343.

Gli enti interessati, tramite il legale rappresentante o loro delegato, devono far pervenire la propria candidatura entro le ore **15.00** del giorno **28 febbraio 2022**, esclusivamente

attraverso il sistema informativo predisposto, accedendo al seguente link del portale del Ministero dell'istruzione dedicato al Piano nazionale di ripresa e resilienza <https://pnrr.istruzione.it/>.

2. OGGETTO - FINALITÀ DELL'INTERVENTO - L'ARCHITETTURA DEL PROGETTO

Il presente progetto si riferisce all' ***"INTERVENTO DI DELOCALIZZAZIONE PER RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA SCUOLA PER L'INFANZIA SITA ALLA LOCALITÀ PRECUIALI E REALIZZAZIONE NUOVA SCUOLA PER L'INFANZIA ALLA LOCALITÀ GROMOLA"***, che sorgerà in località Gromola in un'area libera.

Il presente intervento edilizio rientra tra quelli previsti dal D.P.C.M. di sostituzione edilizia, per **delocalizzazione** in altro sito, di edifici scolastici esistenti, ubicati in zone a rischio idrogeologico molto elevato (R4) ed elevato (R3)....", nel caso specifico il plesso scolastico da delocalizzare è l'edificio scolastico denominato:

Scuola dell'Infanzia "Precuiali", SAAA8AZ019 - sita in Via Barizzo localit  Foc e Sele , facente parte dell'Istituto Comprensivo di Capaccio: **SAIC8AZ00C**.

Il comune di Capaccio Paestum ha intenzione di presentare la propria candidatura a finanziamento del suddetto progetto, investendo su questa nuova scuola, che diventer  un centro aperto di educazione e relazione, cuore e cervello di quartieri pi  belli, pi  vivibili e pi  sostenibili.

"...Se vogliamo costruire un FUTURO SOSTENIBILE dobbiamo partire dalle NOSTRE SCUOLE..."

L'opera   pensata ed inserita nel contesto in cui si colloca, di conseguenza l'architettura si   fatta guidare dalle caratteristiche intrinseche dell'ambiente esterno in modo che natura, colori e percezione sensoriale e visiva del pregevole sito in cui si colloca, divenissero parametri condizionanti per lo studio dei volumi, dei materiali, della luce e del colore stesso dell'impianto architettonico.

Le ampie vetrate si riconfermano quale rapporto diretto tra lo spazio interno ed il giardino esterno, creando una sorta di "continuum" tra le aule/salone e l'erba esterna, in modo che durante le stagioni pi  calde sia possibile fare scuola aperti all'esterno, ma nei periodi freddi sia comunque possibile il rapporto visivo con il verde.

Lo stesso vale per il sole e l'apporto di luce a favore dei locali utili, che trovano nell'orientamento scelto e nelle vetrate la garanzia di un perfetto illuminamento.

Soluzioni che vanno nella direzione del contenimento energetico e delle moderne direttive legate al comfort degli ambienti.



3. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA ZONA E DESCRIZIONE DEL TERRENO

L'area oggetto di intervento è sita nel Comune di Capaccio - Pæstum e precisamente in Località "Gromola" alla Via Gromola – Varolato (SP315) e Via Campitello.

La zona è perfettamente pianeggiante, a pochi chilometri dal centro urbano di Capaccio Scalo, in una zona a prevalente destinazione agricola caratterizzata dalla presenza di estesi terreni coltivati e di fabbricati rurali dislocati in modo alquanto casuale lungo le strade interpoderali esistenti. La vicinanza al centro di Capaccio Scalo ha favorito la nascita anche di alcune attività extra-agricole.

Il lotto risulta ben individuato essendo visibili i confini.



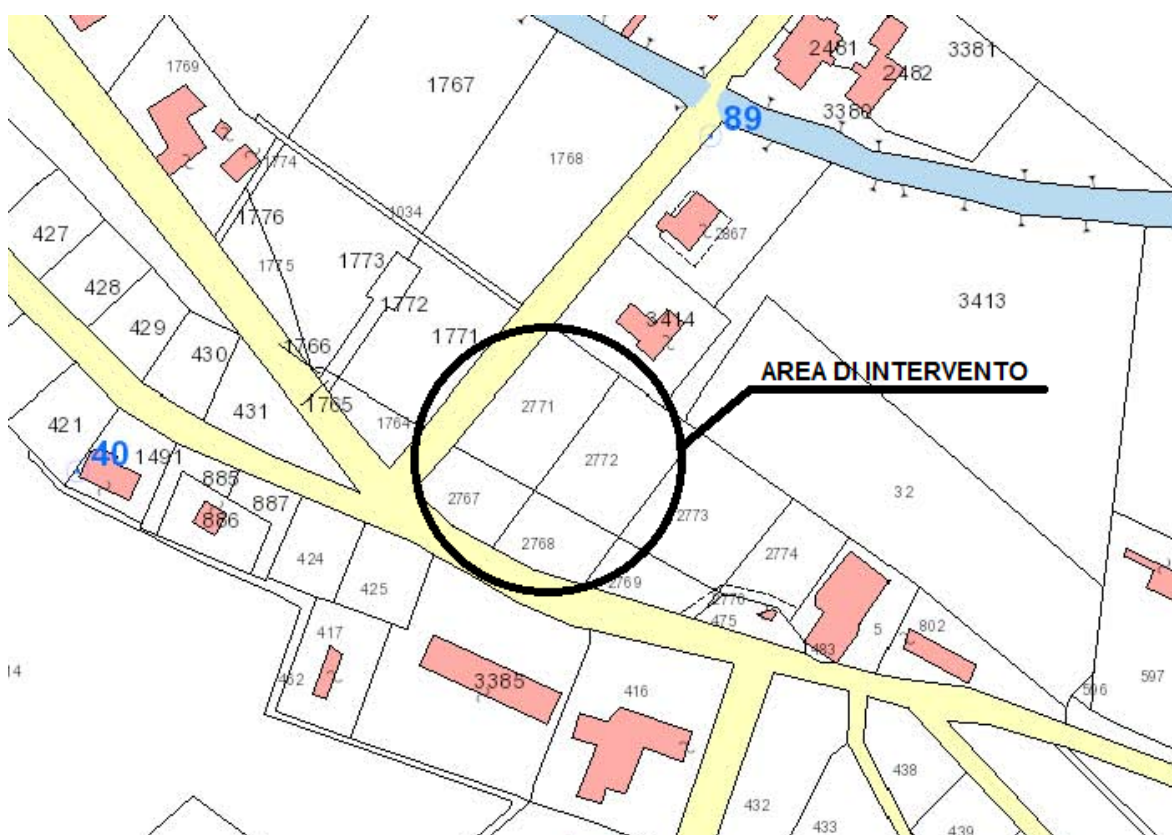
4. VISTE SITUAZIONE ATTUALE



5. IDENTIFICATIVI CATASTALI

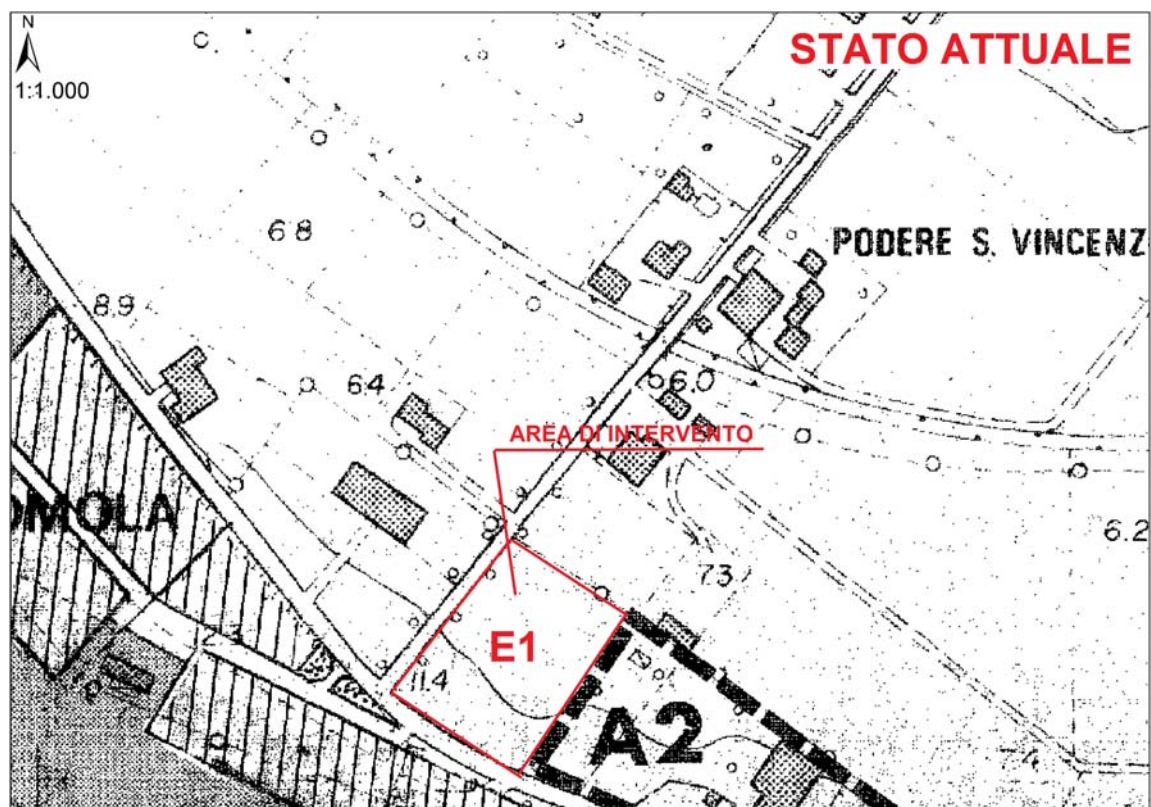
Suddetta area è ubicata al Foglio **11** part.lle nn. **2767, 2768, 2771 e 2772** per una superficie totale del lotto pari a circa **3.940,00 mq e 245,00 m** di perimetro.

Foglio	Particella	Qualità	Superficie (mq)	Red. Domenicale (€)	Red. Agrario (€)
11	2767	Incolto Produttivo	614	0.06	0.03
11	2768	Incolto Produttivo	605	0.06	0.03
11	2771	Seminativo Irriguo	1.356	16.81	7.35
11	2772	Seminativo Irriguo	1.365	16.92	7.40
TOTALE			3.940	33.85	14.81



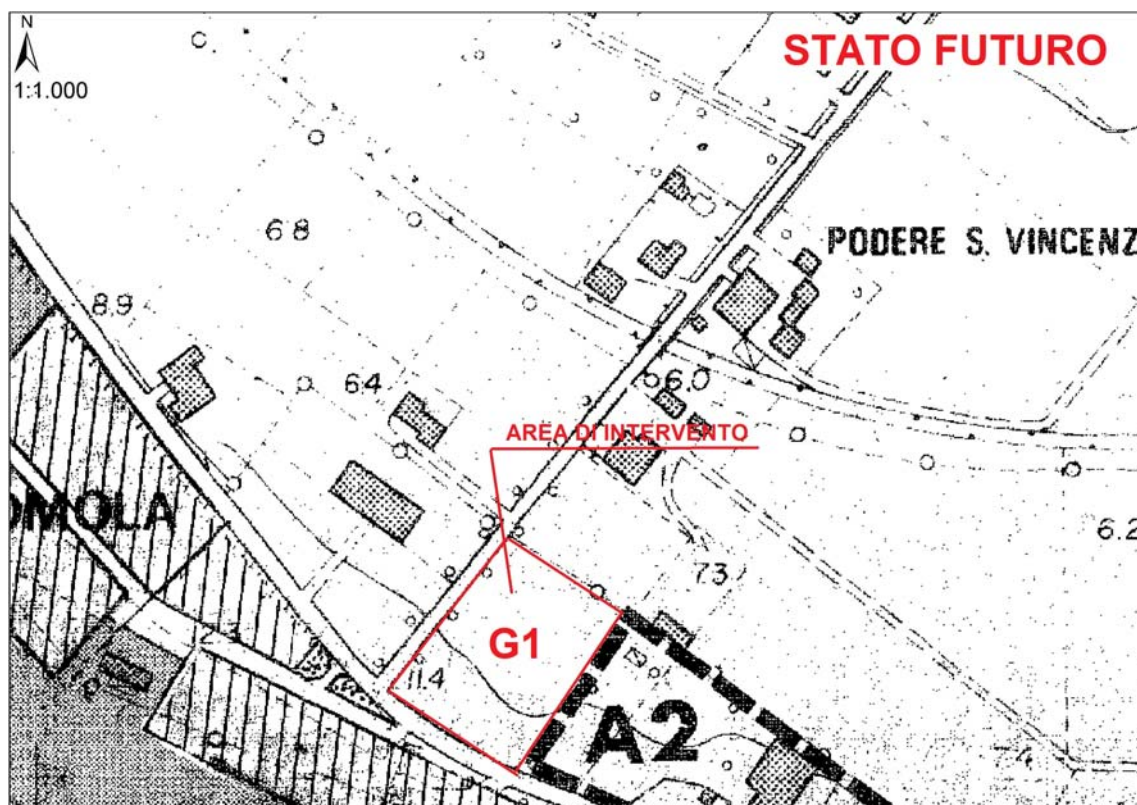
6. DESTINAZIONE URBANISTICA E NORME DI P.R.G. VIGENTE

Ai fini urbanistici il fondo in esame ricade in una Zona Omogenea del vigente P.R.G. del Comune di Capaccio Paestum definita zona **E1 - Agricola di Pianura**, le cui modalità di intervento nonché le destinazioni ammesse ed i parametri di edificazioni sono stabilite dall'art. 29 delle Norme Tecniche di Attuazione.

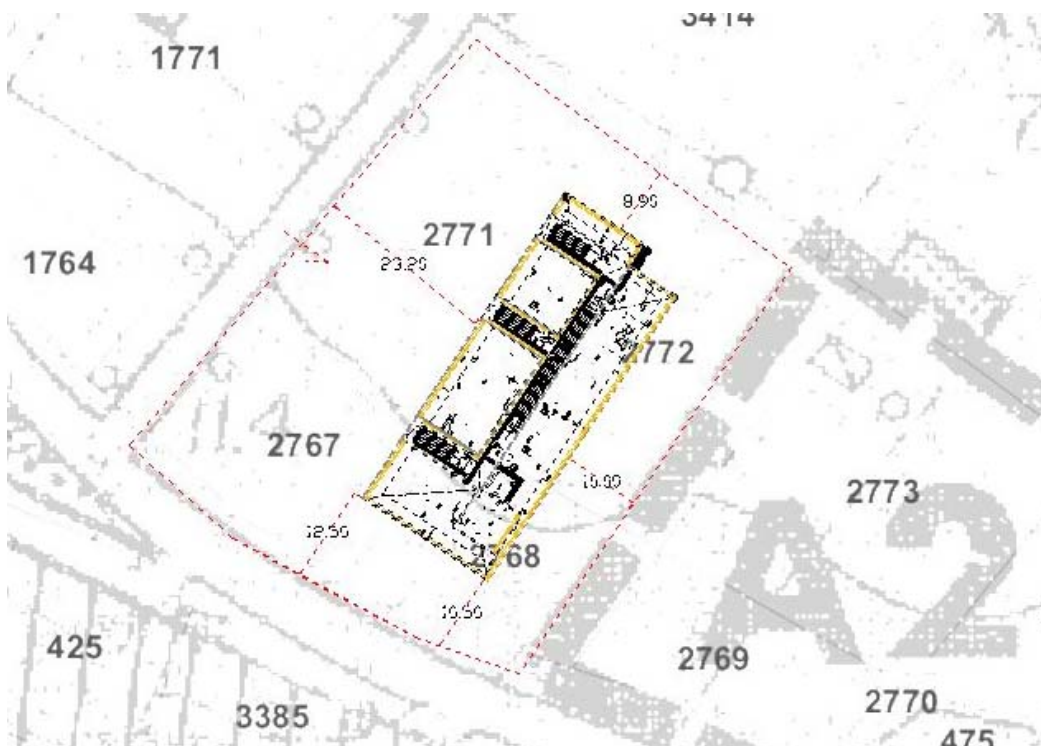


Col presente progetto, l'area di intervento dovrà cambiare destinazione urbanistica e diventare zona **G1 - Istruzione fino all'obbligo** (asilo nido, scuola materna, scuola elementare, scuola media inferiore), come classificata e definita, ai sensi del D.M. 02/04/1968, n. 1444 e ss.mm.ii.

Esso non presenta alcun elemento negativo dal punto di vista paesaggistico e ambientale, le cui modalità di intervento nonché le destinazioni ammesse ed i parametri di edificazioni sono stabilite dall'art. 31 delle Norme Tecniche di Attuazione, che recitano *".....Per quanto attiene alla categoria G1, le modalità dell'edificazione sono quelle che derivano dall'applicazione delle disposizioni vigenti, sia statali che regionali; gli edifici esistenti si intendono comunque compatibili con il P.R.G."*



Si evidenzia che l'immobile da realizzare è un'opera pubblica destinata ad una funzione importante dal punto di vista sociale, quale scuola dell'infanzia ed è un intervento che rientra tra quelli previsti dal D.P.C.M. di sostituzione edilizia, per delocalizzazione in altro sito, di edifici scolastici esistenti, ubicati in zone a rischio idrogeologico molto elevato (R4) ed elevato (R3)....", nel caso specifico il plesso scolastico da **delocalizzare** è l'edificio scolastico denominato: **Scuola dell'Infanzia "Precuiali"**, SAAA8AZ019 - sita in Via Barizzo località Foce Sele, facente parte dell'Istituto Comprensivo di Capaccio: SAIC8AZ00C, atta ad ospitare **105 bambini**.



L'analisi che segue è rivolta alla verifica della compatibilità degli interventi con i caratteri del sito di pertinenza, nonché del rispetto, nella progettazione, di quanto previsto dagli strumenti urbanistici e dalle normative vigenti in materia di sicurezza.

Nella fase preliminare alla redazione del progetto, sono state effettuate valutazioni di fattibilità, in termini di: Norme urbanistiche in vigore ed eventuale esistenza di vincoli (ambientali, archeologici, idrogeologici ecc.); Inserimento ambientale dell'opera nel territorio di appartenenza, in relazione alle condizioni storiche, culturali, sociali ed economiche del medesimo territorio; Condizioni tecniche e tecnologiche relative al cantiere; Norme vigenti in materia di sicurezza.

Non risulta che nell'area oggetto dell'intervento siano presenti reperti con valore archeologico e che il territorio del Comune di Capaccio Paestum, classificato a rischio sismico di III categoria, appartiene alla zona 3 secondo la nuova normativa sismica D.M. del 17 gennaio 2018 (Norme Tecniche di Costruzioni), per cui in tutte le verifiche si è anche tenuto conto di tali azioni.

Si precisa, inoltre, che per l'edificio di cui trattasi esiste il presupposto di pubblica utilità in quanto opera di urbanizzazione secondaria (asili nido e scuole materne), ai sensi dell'art. 44 della Legge 22/10/1971 n. 865 e ss.mm.ii. e considerato che le destinazioni urbanistiche previste dal citato progetto non corrispondono a quelle indicate dal P.R.G., in quanto ricadente in Zona E1 (Zona Agricola di pianura), per l'esecuzione dell'opera risulta pertanto necessario provvedere all'adozione da parte del Consiglio Comunale della

Variante agli strumenti urbanistici, ai sensi dell'art. 10 comma 2 e art.19 del DPR. n. 327/2001, per rendere coerente ed adeguata la strumentazione urbanistica generale vigente, configurando la relativa area quale zona **G1 - Istruzione fino all'obbligo** (asilo nido, scuola materna, scuola elementare, scuola media inferiore), come classificata e definita ai sensi del D.M. 02/04/1968, n. 1444 e ss.mm.ii..

L'approvazione del suddetto progetto costituirebbe adozione della variante puntuale al vigente strumento urbanistico dell'Ente, ai sensi dell'art.19, comma 2 del D.P.R. 08/06/2001 n. 327 e ss.mm.ii. della Legge Regionale del 22/12/2004 n. 16 e ss.mm.ii. e del Regolamento di attuazione per il governo del territorio n. 5 del 04/08/2011, previa autorizzazione della Provincia di Salerno quale Ente delegato dalla Regione Campania per il parere di competenza.

7. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

L'analisi che segue è rivolta alla verifica della compatibilità degli interventi con i caratteri del sito di pertinenza, nonché del rispetto, nella progettazione, di quanto previsto dagli strumenti urbanistici e dalle normative vigenti in materia di sicurezza.

Nella fase preliminare alla redazione del progetto, sono state effettuate valutazioni di fattibilità, in termini di:

- Norme urbanistiche in vigore ed eventuale esistenza di vincoli (ambientali, archeologici, idrogeologici ecc.);
- Inserimento ambientale dell'opera nel territorio di appartenenza, in relazione alle condizioni storiche, culturali, sociali ed economiche del medesimo territorio;
- Condizioni tecniche e tecnologiche relative al cantiere;
- Norme vigenti in materia di sicurezza.

Non risulta che nell'area oggetto dell'intervento siano presenti reperti con valore archeologico e che il territorio del Comune di Capaccio Paestum, classificato a rischio sismico di III categoria, appartiene alla zona 3 secondo la nuova normativa sismica D.M. del 17 gennaio 2018 (Norme Tecniche di Costruzioni), per cui in tutte le verifiche si è anche tenuto conto di tali azioni.



8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

In base a quanto stabilito dall'art. 5 del D.P. Cons 27/12/88, questo quadro concorre a:

- Definire l'ambito territoriale, ovvero i sistemi ambientali, coinvolti nel progetto, le loro condizioni strutturali, le relazioni esistenti e le eventuali situazioni critiche presenti già prima dell'intervento;
- Individuare i possibili impatti derivanti dalle modificazioni indotte su tale sistema dall'opera e confrontare la situazione ante con quella post

L'allegato II a detto decreto, stabilisce le componenti ambientali da considerare e le modalità della loro analisi, relative a: Atmosfera; Ambiente idrico; Suolo e sottosuolo; Vegetazione e flora; Fauna; Ecosistemi; Salute pubblica; Rumori e vibrazioni; Paesaggio. Viene di seguito fatto riferimento all'inquadramento generale della zona effettuato come propedeutico al progetto.

Atmosfera: L'atmosfera, nei suoi parametri fondamentali, è stata analizzata nell'iniziale inquadramento generale dell'area. Nella fase di realizzazione, considerando che si utilizzeranno tecnologie tradizionali, si avranno impatti minimi in quanto l'emissione di particolati in atmosfera avverrà soprattutto in fase di scavo e realizzazione delle fondazioni. Nella fase di esercizio, l'impatto sarà praticamente nullo, in quanto non vi sono emissioni alcuna in atmosfera.

Ambiente idrico: Tutti gli interventi previsti, sia in fase di lavorazione che in fase di esercizio, non provocheranno nessun tipo di alterazione, né si innescheranno fenomeni di dissesto.

Suolo e sottosuolo: Dal punto di vista idrogeologico, non vi sono complessi litologici affioranti nelle strette vicinanze dell'istituto comprensivo. L'intervento non altera le caratteristiche di permeabilità del suolo. La sistemazione delle coperture, prevedendo nuove gronde e pluviali, con innesto direttamente nella rete fognaria, sarà garanzia di un razionale e veloce smaltimento delle acque meteoriche.

Fauna: In questo ambiente "urbano", la specie presenti sono limitate a quelle che meglio tollerano la presenza dell'uomo.

Ecosistemi: Relativamente all'area contigua all'intervento, il territorio si ripartisce in diversi ecosistemi. Essi, complessivamente, denotano un diverso grado di antropizzazione. Gli apporti energetici dall'esterno sono, in tali situazioni, estremamente rilevanti e consistono essenzialmente in operazioni quali le concimazioni, il diserbo (chimico e meccanico), la lotta antiparassitaria ed anticrittogamica e le lavorazioni del suolo.

Salute pubblica: Le principali azioni connesse agli interventi realizzare possono interessare problematiche riguardanti la salute pubblica, sono quelle relative alla produzione di polveri e rumore. Tali azioni saranno presenti esclusivamente in fase di scavo e realizzazione delle fondazioni. Per ciò che concerne gli altri interventi, tutte le azioni derivanti dai lavori specifici saranno minimali perché trattasi di luogo chiuso. L'inalazione di polveri, per periodi prolungati, può provocare, a livello patologico, la sintomatologia della malattia nota con il termine pneumoconiosi. Essa infatti è determinata dalla deposizione di polveri inerti nel tessuto alveolare dei polmoni, le quali, trattandosi di materiale inerte, non provocano fibrosi del connettivo interalveolare. Ciò tuttavia, non si esclude la possibilità del verificarsi di difficoltà respiratorie. La pneumoconiosi d'altronde è una malattia professionale riconosciuta a tutti gli effetti. Il rischio principale di contrarla è ovviamente circoscritta agli operatori che si trovano nelle immediate vicinanze della zona di lavoro. Per salvaguardare la loro salute, durante le fasi lavorative, risulterà indispensabile l'impiego di mascherine. Non vi sarà alcun altro tripodi emissione pericolosa, né in forma aerea, né in forma liquida. La problematica relativa alla sicurezza dei lavoratori e delle lavorazioni, sarà oggetto di apposito piano di sicurezza di impresa e di progetto ex D.lgs 81/2008.

Rumore: All'interno del cantiere, in fase lavorativa, le uniche sorgenti di rumore, saranno i mezzi meccanici, impiegati. I macchinari utilizzati per gli interventi edilizi saranno: martelloni di misurata potenza e dumper con capacità di mc 10.

I coefficienti di rumorosità per i compressori sono di 85 Db. Si tratterà comunque di sorgenti puntiformi non fisse ma mobili. Non potendosi quantificare con precisione l'effetto mitigante imputabile alla particolare morfologia dei luoghi, si è deciso di considerare, come situazione limite, quella relativa alla localizzazione delle sorgenti di rumore sullo stesso livello della quota di orizzonte. Ne è risultato che la soglia di 35 Db, considerata in base alle Norme ISO 1996/1 e II come soglia minima di rilevamento, viene raggiunta a circa 300 mt. di distanza. Anche in questo caso sarà redatto idoneo documento ex D. Lgs 494/96. In fase di esercizio, le sorgenti rumorose saranno nulle.

Paesaggio: Per l'aspetto paesaggistico, gli interventi previsti saranno affrontati con tecniche, materiali e tipologie tradizionali tipiche del posto, apporteranno solo benefici all'ambiente.

9. OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE

Tale progettazione dedica una specifica attenzione agli elementi di sostenibilità economico - finanziaria che, assieme a quelli di sostenibilità tecnica e ambientale, permettono di valutare l'efficacia (analisi economica) e la fattibilità (analisi finanziaria) delle iniziative e di concentrare sforzi e risorse sulle iniziative più prestazionali.

La modularità delle soluzioni adottate, comporta per esemplificazione metodologica, la definizione di un Capitolato EPC (Energy Performance Contract) conforme alla Direttiva sull'efficienza energetica del 2012/27/UE, con inserite le possibili combinazioni del parametro relativo alla valutazione economica dei costi di realizzazione e di esercizio derivanti dall'applicazione delle migliori tecnologie disponibili sul mercato italiano (BAT – Best Available Techniques) relativamente alla produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili presenti in base alle caratteristiche del territorio su cui insiste l'edificio oggetto.



Ai fini dell'economia energetica, grande considerazione verrà posta anche alla individuazione di tutte le possibili strategie passive da integrare agli impianti il cui funzionamento è a soluzione attiva.

Gli approfondimenti, inoltre, in ordine agli aspetti tecnici, ambientali ed economico-finanziari degli investimenti, assicurano una maggiore trasparenza delle scelte e dei loro impatti (stimati anche mediante indicatori sintetici) e rappresentano un'opportunità anche per la reimpostazione/implementazione dei processi di partecipazione pubblica e di gestione del consenso, priorizzando il bene pubblico complessivo rispetto all'assestamento delle posizioni NIMBY (Not In My BackYard) o, al contrario, rispetto alle pressioni localistiche e settoriali per la realizzazione di opere di dubbia utilità.

La finalità generale e gli obiettivi specifici del presente progetto sono concepiti col fine di ottenere azioni indirizzate ad un plesso scolastico, sede della scuola dell'infanzia ed è frequentata dagli studenti che risiedono nella frazione suddetta.



Le azioni programmate mirano ad attuare tipologie di interventi previsti dalla norma:

- efficientamento energetico e, in senso più ampio, miglioramento dell'eco-sostenibilità degli edifici;
- attrattività delle scuole, intesa come miglioramento della qualità ed ammodernamento degli spazi per la didattica e realizzazione di spazi funzionali per lo svolgimento di servizi accessori agli studenti (es. mensa, spazi comuni, aree a verde, realizzazione di infrastrutture per lo sport e per gli spazi laboratoriali), finalizzati alla creazione di fruibilità degli spazi (interni ed esterni), anche per promuovere una idea di scuola aperta al territorio e alla comunità.

10.EFFICIENZA DELL'INTERVENTO PROPOSTO - RISPETTO DEI REQUISITI PRESTAZIONALI

Le azioni dell'intervento considerano di basilare rilievo il raggiungimento di elevati standards di qualità in riferimento a:

- Idonee soluzioni proposte, di alto contenuto innovativo ma affidabili

- Qualità ambientale e comfort termo-igrometrico BEMS – Building Energy Management System
- Qualità dell'aria
- Benessere acustico e illuminotecnico
- Rispetto delle necessità didattiche con riduzione dei tempi di intervento tramite largo uso di elementi prefabbricati
- Ventilazione ibrida (naturale /meccanica)

Il progetto è stato concepito per poter raggiungere i requisiti prestazionali dell'edificio in termini energetici, di rispetto ambientale e di comfort interno.

I requisiti prestazionali sono sinteticamente descritti nella presente relazione generale.



11.SOSTENIBILITÀ

Il presente progetto, nel suo insieme rappresenta un prodotto finale sostenibile in tutti i suoi aspetti, in quanto mira sostanzialmente al risparmio energetico ed elettrico per le risorse utilizzate a livello di impianti e materiali, però con evidente vantaggio derivante dalla le emissioni climalteranti:

- sistemi attivi e passivi integrati;
- integrazione degli impianti in uso con nuovi impianti verdi;
- ridotti consumi energetici;
- materiali ecocompatibili a chilometro zero e/o riciclati;
- risorse idriche e gestione dei rifiuti razionalizzati;
- riduzione degli oneri di manutenzione;
- Utilizzo di materiali e sistemi per: ottimizzazione comfort termoigrometrico – acustico – illuminotecnico – qualità dell'aria, eco sostenibilità;
- Riciclo e riutilizzo dell'acqua e dei rifiuti

12.CRITERI DI PROGETTO

Lo screening, prodotto dall'intervento, deve fornire ai gestori dei plessi scolastici la metodologia generale per la progettazione, realizzazione e gestione di edifici NZEB.

L'edificio richiede perciò interventi urgenti di retrofit caratterizzati dall'assenza di interruzione delle normali attività scolastiche in corso, in quanto trattasi di interventi non strutturali ma della revisione e ottimizzazione impiantistica esistente abbinata all'installazione di impianti di ultima generazione per la produzione di energia elettrica e termica da fonte rinnovabile l'edificio scolastico, in linea con la direttiva europea sul rendimento energetico dell'edilizia (EPBD 2010/31/UE) ed il decreto legge n. 63 in vigore il Dl 4 giugno 2013, la cui Legge di conversione è n. 90 del 3 agosto 2013.

13.PROTOCOLLO ITACA: VALUTAZIONE ENERGETICO – AMBIENTALE

Oltre all'applicazione delle soluzioni integrate, nel presente progetto si considerano anche altri ambiti ne valorizzano il comportamento virtuoso dal punto di vista energetico – ambientale.

Tramite il progetto, si intende costruire un processo dimostrativo e comunicativo e con tale finalità, inserirlo sistematicamente nel processo metodologico di riqualificazione energetica – elettrica - ambientale di tutti gli edifici scolastici appartenenti al patrimonio nazionale.

Tali ambiti sono riassunti nella valutazione/certificazione energetico – ambientale del sistema edificio impianto.

14.METODOLOGIA

Attraverso il processo dimostrativo e comunicativo, si intende promuovere un nuovo modello metodologico, abbandonando il processo lineare tradizionale col quale sono stati progettati per adottare in fase di riqualificazione il più valido, proprio perché integrato, diagramma di flusso, il quale anche se può risultare più complesso del modello tradizionale è interattivo, quindi più efficiente per il corretto funzionamento del sistema edificio – impianto.

Per raggiungere i parametri di un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building), l'obiettivo primario della riqualificazione del sistema involucro – impianto è la riduzione della domanda di energia per il funzionamento dell'edificio, che si risolve parallelamente alla riduzione delle esigenze energetiche.

15.CLASSE ENERGETICA NZEB

Il progetto si pone l'obiettivo di ottenere una struttura dalle prestazioni energetiche riferibili alla **classe NZEB, (dal 1/1/2021 tutti gli edifici progettati saranno nZEB)**, (acronimo di nearly Zero Energy Building) sono edifici ad elevate prestazione energetiche

che richiedono per il loro funzionamento un consumo energetico estremamente basso, quasi nullo.



Si configura come un **edificio funzionale**, sismo-resistente, pertanto estremamente sicuro, privo di qualsiasi barriera architettonica e soprattutto **nZEB** (nearly ZERO ENERGY Building), ossia un edificio ad energia quasi zero, e sarà classificata nella miglior classe energetica, in **classe A4** (Prestazione Energetica Globale 44.30 kWh/m² anno), garantendo un importante abbattimento di CO2 nel pieno rispetto dell'ambiente.

Il plesso sarà dotato di **zone protette a cielo aperto** e di **aree verdi destinate alla didattica all'aperto**, ci saranno orti da far coltivare agli studenti oltreché alberi da frutto autoctoni. Entrambi gli spazi permetteranno agli studenti e ai docenti un contatto diretto ma controllato con la natura stimolando una sensibilizzazione dei bambini verso il rispetto per la terra e garantendo maggiori possibilità di configurazione degli spazi educativi anche in caso di necessari distanziamenti sociali causati da fenomeni imprevedibili (epidemie, pandemie).

Vista la collocazione privilegiata (non è semplice trovare un sito completamente immerso nel verde), la **natura diventerà parte attiva del progetto** nonché percorso didattico nell'iter educativo scolastico.

Tale progettazione rispetta le direttive del Piano Energia e Ambiente Regionale Regione Campania approvato con delibera di Giunta Regionale n. 377 del 15/07/2020 e con presa d'atto con decreto della DG 2 - Direzione Generale per lo sviluppo economico e le attività produttive n. 353 del 18/09/2020.

16.SCELTE PROGETTUALI E TECNOLOGICHE

In accordo con le indicazioni ricevute dall'amministrazione comunale, la scuola è dimensionata per ospitare n.105 alunni divisi in 4 sezioni di n. 27 alunni cadauna nel rispetto dei parametri dimensionali stabiliti dal **D.M. 18/12/1975**.

Si precisa che il progetto prevede la realizzazione, oltre alle 4 aule di sezione, anche di un ulteriore locali ad uso polivalente i di dimensioni idonee ad ospitare una ulteriore sezione di n. 27 alunni, il tutto tenuto conto del rispetto delle caratteristiche dell'area e degli standard di superficie minime.

La Superficie netta dell'edificio è di mq 836.73, mentre la superficie lorda al netto dei portici (compreso locali tecnici e muri) è di mq 926,57.

Superficie coperta totale è pari a mq 1.011,93 e la superficie dei portici è pari a mq 85,36.

La superficie catastale del lotto di intervento, pari a 3.940,00 mq, consente un rapporto tra area di intervento e numero di alunni, pari a mq. 37,52 per alunno.

La superficie coperta dell'edificio scolastico comprensiva di tutti i locali e delle murature è pari a mq. 926,57 inferiore alla terza parte dell'area totale del lotto (mq 1.313,33), come prescritto dal punto 2.1.3 del DM 18/12/1975 e con uno standard per alunno pari a mq. 8.82, superiore allo standard per alunno previsto in base al numero di sezioni, classi e alunni (tabella n. 3/B D.M. 18/12/1975), pari a mq. 6,77.

Standard parcheggi art. 2,1.4 D.M. 18/12/75:

Volume complessivo della costruzione determinato sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali e della sala comune:

- Aule = 309,47 mq x 3,35 (h media) = 1.036,72 mc
- Aula attività libere polivalente = 106,63 mq x 3,78 (h) = 403,06 mc
- Volume totale= 1.439,78 mc
- Area minima a parcheggio l mq/20 mc = 71,95 mq.
- Area a parcheggio di progetto = 90,00 mq

In particolare si riporta il **Riepilogo Standard progettuali secondo D.M. 18/12/1975:**

Superficie catastale totale lotto di intervento	3.940,00 mq
Superficie coperta	1.011,93 mq
Superficie totale lorda al netto dei portici e muri	926,57 mq
Superficie netta edificio	836.73 mq
Superficie dei portici	85,36 mq
Numero sezioni	4

Numero alunni			105
	STANDARD DI PROGETTO	STANDARD MINIMI D.M. 18/12/1975	NOTE
Sup coperta/Sup. lotto	0.19	0.33	STANDARD RISPETTATO
Sup. lotto/ N. alunni	37.52	25	STANDARD RISPETTATO
Sup. totale lorda / N. alunni	8.82	6.77	STANDARD RISPETTATO
Area Parcheggio	90,00	71,95	STANDARD RISPETTATO
N. alunni/sezione	26,25	25 (1.80 mq/alunno)	STANDARD RISPETTATO
Spazi per attività a tavolino	2,70	1.80 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Spazi per attività libere	1,01	0.90 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Spogliatoio	0,56	0.50 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Locali lavabo e servizi igienici	0.69	0.67 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Locali lavabo e servizi igienici	n.4 vasi - n. 2 lavabo a sezione	n.3 vasi - n. 1 lavabo a sezione	STANDARD RISPETTATO
Depositi	15,65	0.13 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Locale sporzionamento	37,81	30 mq min - 0.35 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Mensa	106,63	30 mq min - 0.40 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Spogliatoio e servizi igienici insegnante	7,73	6 mq min - 0.07 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO
Lavanderia	6,51	4 mq min - 0.04 mq/alunno	STANDARD RISPETTATO

Si riportano nella tabella di tutti gli ambienti con i calcoli dei rapporti delle superfici aero/illuminanti dei vari locali.

Si precisa che nel conteggio delle superfici ventilanti, si è tenuto conto anche dei lucernari in copertura, apribili con comandi elettrici.

n.	Ambiente	Superficie (mq)	Superficie aero/illuminante minima	Superficie aero/illuminante di progetto
1	Locale Sporzionamento	37,81	4,73	7,09
2	Disimpegno	7,85	0,98	1,47
3	Spogliatoio	9,80	1,23	1,84
4	Assistente	10,12	1,27	1,90
5	Portico-Area coperta	6,14	0,77	1,15
6	Sala attività libere	106,63	13,33	19,99
7	Bagni	20,09	2,51	3,77
8	Bagni	10,47	1,31	1,96
9	Locale lavanderia	6,51	0,81	1,22
10	Spogliatoio insegnante	6,73	0,84	1,26
11	Spogliatoio	17,36	2,17	3,26
12	Sezione 1	75,14	9,39	14,09
13	Disimpegno	5,17	0,65	0,97
14	Disimpegno	5,35	0,67	1,00
15	Sezione 4	92,07	11,51	17,26
16	Bagni	9,62	1,20	1,80

17	Ingresso	7,44	0,93	1,40
18	Atrio	9,40	1,18	1,76
19	Portico/Ingresso	27,33	3,42	5,12
20	Spogliatoio	16,97	2,12	3,18
21	Sezione 2	71,10	8,89	13,33
22	Bagni	19,77	2,47	3,71
23	Deposito	4,24	0,53	0,80
24	Sezione 3	71,16	8,90	13,34
25	Disimpegno	48,85	6,11	9,16
26	Bagni	19,98	2,50	3,75
27	Spogliatoio	15,13	1,89	2,84
28	Disimpegno	38,41	4,80	7,20
29	Deposito	2,30	0,29	0,43
30	Portico	14,71		
31	Portico	13,03		
32	Portico	13,02		
33	Portico	11,13		
34	Area Tecnica	3,80		
35	Deposito	2,10	0,26	0,39
36	Centrale Termica	9,59		

Per quanto riguarda il ricambio d'aria il progetto prevede anche la realizzazione di un impianto di ventilazione meccanica (VCM), dimensionato per garantire i necessari ricambi d'aria anche con gli infissi chiusi.

La presente scuola dell'infanzia, per bambini da 3 a 6 anni, è stata sviluppata a partire da criteri bioecologici con l'obiettivo di ottenere un edificio prima di tutto sano, con un alto livello di comfort, energeticamente sostenibile, e a basso impatto per l'ambiente.

La struttura ingloba al suo interno un ulteriore ampio spazio, che sarà destinato ad aula magna per incontri di quartiere, proiezioni, riunioni al servizio della cittadinanza.

La dimensione dello spazio, l'articolazione, la disposizione dei setti portanti e delle relative aperture nonché la dotazione degli altri spazi della scuola, leggermente sovradimensionati, permetteranno in futuro, se dovesse necessitare, di poter realizzare una quarta sezione con poche e limitate modifiche interne.

L'edificio è stato pensato a forma geometrica sostanzialmente rettangolare e compatta.

L'organizzazione funzionale è stata impostata a partire dalla "cellula" della sezione didattica. Ogni sezione didattica è stata concepita come ampio spazio autonomo in cui si svolgono le attività scolastiche, a tavolino, speciali ed il pranzo.

Il momento dell'accoglienza del bambino trova spazio in una zona (spogliatoio) che anticipa l'ingresso all'aula. Ogni sezione didattica ha due ingressi il primo, come è stato detto, dallo spogliatoio, il secondo direttamente dal corridoio, quest'ultimo sarà utilizzato in generale per svolgere le attività scolastiche, per la distribuzione dei pasti e come uscita di emergenza.

Tutti gli ambienti, compreso le sezioni didattiche, si snodano in successione lungo un corridoio centrale lineare che si proietta verso l'esterno, attraverso lo spazio delle aule, mediante ampie vetrate. Il corridoio si dilata poi per generare lo spazio dell'ingresso e lo spazio per le attività libere comuni.

Lo spazio per attività libere, più informale, potrà essere utilizzato oltre che per le attività motorie al chiuso, per feste con i genitori, inoltre, grazie alla sua posizione strategica in vicinanza all'ingresso, potrà essere utilizzato anche per attività extrascolastiche.

Le sezioni scolastiche si proiettano verso l'esterno privilegiando, mediante generose aperture, il rapporto con l'ambiente circostante: Il centro abitato e la campagna.

Due sezioni didattiche e l'aula magna sono orientate a sud e conservano le peculiarità bioclimatiche e di soleggiamento diretto; la terza sezione, posta sul lato nord del fabbricato, mediante una vetrata di ampie dimensioni posta oltre la quota del tetto, gode comunque dell'irraggiamento naturale diretto.

Quest'ultima sezione può essere utilizzata anche come spazio per il sonno.

Le vetrate, maggiormente esposte alle radiazioni solari, sono protette da tende esterne mobili meccanizzate a controllo automatico e manuale che garantiscono una schermatura nei confronti del flusso termico entrante dovuto all'irraggiamento solare diretto e diffuso, superiore al 70%.

Il lato sud del fabbricato si caratterizza per la presenza di tre logge uguali, corrispondenti alle sezioni didattiche e all'aula magna. La parte alta della loggia, in osservanza ai principi bioclimatici, assume la valenza di "collettore solare", convogliando la luce naturale nella parte più profonda dell'aula.

Diversamente, i lati est e ovest del fabbricato sono occupati dalle funzioni di servizio e gli ambienti sono decisamente più chiusi verso l'esterno per ridurre gli apporti solari sfavorevoli.

Le funzioni di servizio alla scuola come la stanza assistenti ed il locale sporzionamento sono state collocate prevalentemente nel settore nord-ovest, al quale è possibile accedere direttamente dall'esterno tramite un ingresso autonomo e un percorso protetto e separato dall'area esterna riservata ai bambini, questo ingresso sarà utilizzato anche per il rifornimento delle derrate alla cucina.

Il locale sporzionamento è stato dimensionato e dotato di servizi in funzione del solo "sporzionamento" dei pasti, i quali sono forniti da cucine esterne.

Gli spogliatoi ed i bagni del personale scolastico ed ausiliario, per esigenze gestionali, sono separati.

Le Attività didattiche e di gioco all'aperto trovano spazio nel giardino esterno che abbraccia la scuola.

L'edificio è mono-piano ed il risultato dal punto di vista volumetrico è una forma rettangolare allungata sull'asse est-ovest.

- **Soluzione costruttiva strutturale**

Costruzione prefabbricata a secco è realizzata a pannelli in multistrato ligneo a tavole incrociate tipo X-lam, BBS, ecc..

Il sistema strutturale sarà composto da setti di legno per le parti verticali, pannelli sempre in legno per i solai di copertura di spessore 14 cm a cinque strati e 18 cm per il locale

Per le luci maggiori dei locali 6, e 15 si è fatto ricorso ad un sistema misto di pannelli accoppiati a travi lamellari.

N°TAV	RIF. TAV.	RIF. PART.	DESCRIZIONE
PA01	1	CS1	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA
PA01	1	CS1.1	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA CON LASTRA ANTIUMIDO
PA01	1	CS2	SOFFITTO RASATO
PA01	1	CS3	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA CLASSE 0
PA01	1	CS3*	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA CLASSE 0 FONOASSORBENTE
PA01	1	CS3.1	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA CLASSE 0 EI120
PA01	1	CS4	SOFFITTO A VISTA
PA01	1	CS4.1	CONTROSOFFITTO LASTRA SEMPLICE IN ADERENZA CLASSE 1
PA01	1	CS4.2	CONTROSOFFITTO LASTRA SEMPLICE IN ADERENZA CLASSE 1 EI60
PA01	1	CS5	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA IN FIBRA CEMENTO
PA01	1	CS6	CONTROSOFFITTO CON STRUTTURA METALLICA FONOASSORBENTE IN CLASSE 1
PA01	2	P1	CHIUSURE PERIMETRALI ESTERNE ISOLAMENTO 180MM
PA01	2	P2	CHIUSURE PERIMETRALI ESTERNE ISOLAMENTO 200 MM
PA01	2	P4	PARETE INTERNA CON LASTRA ANTIUMIDO
PA01	2	P5	PARETE INTERNA EI120
PA01	3	CP1	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA EI120
PA01	3	CP2	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA
PA01	3	CP2.1	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA CON LASTRA ANTIUMIDO E RIVESTIMENTO IN GRES
PA01	3	CP2.2	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA CON LASTRA ANTIUMIDO
PA01	3	CP3	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA CLASSE 0
PA01	3	CP4	CONTROPARETE CON STRUTTURA METALLICA ACUSTICA
PA01	3	CP5	RIVESTIMENTO IN LANA DI ROCCIA
PA02		1	NODO PARETE- SOLAIO CONTROTERRA SEZIONE TIPO GENERICA
PA02		2	SOLAIO CONTROTERRA E COPERTURA - PORTICO AULE
PA02		02.1	SOLAIO DI COPERTURA - PORTICO AULA MAGNA
PA02		02.2	SOLAIO DI COPERTURA - PORTICO INGRESSO
PA02		03	NODO PARETE SOLAI DI COPERTURA - DORSALE IMPIANTI-PARETE SUD
PA02		04	SOLAIO DI COPERTURA - PORTICO AULE
PA02		05	NODO PARETE SOLAI DI COPERTURA - DORSALE IMPIANTI - PARETE NORD
PA02		06	NODO PARETE SOLAIO - PORTICO AULE
PA02		07	SOLAIO DI COPERTURA- LOC. 33 (PORTICO)
PA02		08	NODO PARETE SOLAIO DI COPERTURA
PA02		08.1	NODO PARETE SOLAIO DI COPERTURA - LOC.12 (SEZIONE) - PARETE EST
PA02		09	NODO VETRATA CONTROSOFFITTI - LOC.18-19 (INGRESSO)
PA02		10	ALZANTE SCORREVOLE - LOC.6 (ATT. LIBERE)
PA03		01	GIUNTO PORTA REI - LOC 17 INGRESSO
PA03		02	GIUNTO FINESTRA - LOC 20 SPOGLIATOIO
PA03		03	PARETE - LOGGE
PA03		04	GIUNTO PARETE - SCORREVOLE LOC 12,15,21,24

PA03		06	GIUNTO FINESTRA GENERALE
PA03		07	PANNELLI FISSI E APRIBILI - GRIGLIATO TETTO - AREA TECNICA - ACCESSO TETTO
PA03		08	PLUVIALE - GENERALE
PA03		09	GIUNTO ALZANTE SCORREVOLE - ATTIVITA' LIBERE
PA03		10	OFFERTA MIGLIORATIVA CONTROSOFFITTO ACUSTICO A DOGHE IN LEGNO LOC. 12,15,21,24
PA03		12	PANNELLO DI SEZIONE - LOC. 25 (CORRIDOIO)
PA03		13	GIUNTO SOLAIO - FINESTRA TETTO A CUPOLINO - LOC. 25 (CORRIDOIO)
PA03		14	BATTISCOPA (GENERALE) PARETE E CONTROPARETE
PA03		16	RIVESTIMENTO CERAMICO GENERALE PARETE E CONTROPARETE
PA03		17	BOCCACCIO E CANALE DI CONVERSA GENERALE

- **Fonti rinnovabili**

Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili (FER): pari a 4,03 kWp pari a 61,60 mq di pannelli fotovoltaici flessibili, integrati nel manto di copertura sulla dorsale impianti, in corrispondenza del corridoio.

Produzione acqua calda sanitaria da fonti energetiche rinnovabili (FER): pari a sei pannelli solari, per un totale di mq 13,92 installati verticalmente nella facciata del volume della dorsale impianti sopra alle aule, e relativo termo-accumulo di 950 lt.

- **Livello qualitativo**

Il sistema edificio-impianto ipotizzato è ad alto rendimento energetico secondo i parametri della Regione Campania: Classe Energetica nZEB.

Il generatore di calore ibrido ad alto rendimento, costituito da due pompe di calore aria-acqua e due caldaie a condensazione a gas gpl/metano, integrato da collettori solari termici per l'acqua calda sanitaria, il buon isolamento termico dell'involucro e il sistema di distribuzione del calore a bassa temperatura; il sistema di pareti e solai a pannelli strutturali in legno, che garantiscono uno sfasamento dell'onda termica interna di oltre 12 ore e una buona attenuazione, la micro ventilazione del coperto, l'inserimento di portici a sud, un'adeguata schermatura delle aperture esposte alle radiazioni solari (la protezione delle aperture maggiormente esposte all'irraggiamento solare sarà ottenuta con tende operabili e vetri con fattore solare "G" uguale o minore di 0,35); sistemi automatici di regolazione dell'illuminazione, dell'ombreggiamento e della ventilazione meccanica, controllata da sonde di qualità dell'aria permettono di raggiungere indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio della scuola più performanti di quelli dell'edificio di riferimento: l'edificio risulta essere in classe energetica nZEB.

- **Riscaldamento e raffrescamento meccanizzato**

Il sistema di riscaldamento si basa sulla distribuzione del calore a bassa temperatura mediante pannelli radianti a pavimento.

Il sistema di raffrescamento (condizionamento estivo) è previsto solo nell'aula magna. Trattasi di un sistema ad espansione diretta con unità canalizzata per raffrescamento estivo e riscaldamento invernale.

Questo consentirà un buon livello di comfort interno anche nel periodo estivo con consumi energetici ridotti. Le opere del sistema di raffrescamento sono opere migliorative e pertanto sono escluse dall'appalto.

- **Ventilazione - La qualità dell'aria e il raffrescamento notturno**

La ventilazione naturale nelle aule sarà incrociata grazie ad aperture sostanzialmente contrapposte, posizionate a diversa altezza per usufruire dell'effetto camino.

Nei periodi caldi è possibile fare ricorso al raffrescamento notturno – natural cooling - degli ambienti in modo automatico, mediante l'apertura di alcune finestre “da tetto” posizionate in sommità ai volumi emergenti e coadiuvate da alcune finestre a vasistas collocate nella parte bassa dell'edificio.

Per le sezioni, l'aula magna e lo spazio per attività libere, la qualità dell'aria sarà garantita da un sistema di ventilazione meccanica controllata, attivato da sonde di qualità, e dotato di opzione by-pass per il raffrescamento notturno.

Ogni ambiente è dotato di un autonomo sistema di ventilazione, dimensionato secondo la portata prevista dalla norma UNI 10339 di 4 l/sec. per persona.

La portata di ventilazione per ogni sezione (bambini + 5 adulti) è pari a 504 mc/h; la portata di ventilazione per lo spazio delle attività libere, dimensionata per una compresenza di 60 persone, è di 864 mc/h, mentre la portata di ventilazione dell'aula magna è stata determinata per una capienza massima di 100 persone cioè 1485 mc/h.

La portata di ventilazione nei bagni e nella cucina sarà di 5 ricambi ora, attivata con rilevatore di presenza.

I condotti di ventilazione sono inseriti nel plenum del controsoffitto del corridoio, in apposita dorsale impianti che corre nella zona centrale del fabbricato, e in opportuni ribassamenti del soffitto e, solo limitatamente a qualche porzione, sotto al pavimento.

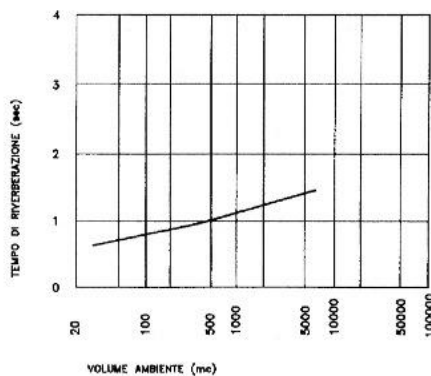
Le mandate dell'aria a parete saranno ad una altezza cm. 30 dal pavimento e le riprese a soffitto o in parete ad una altezza di almeno 270 cm dal pavimento.

Nei locali e servizi igienici, non dotati di aperture verso l'esterno, il ricambio dell'aria è garantito da un impianto di aspirazione discontinuo che si attiva mediante un rilevatore di presenza.

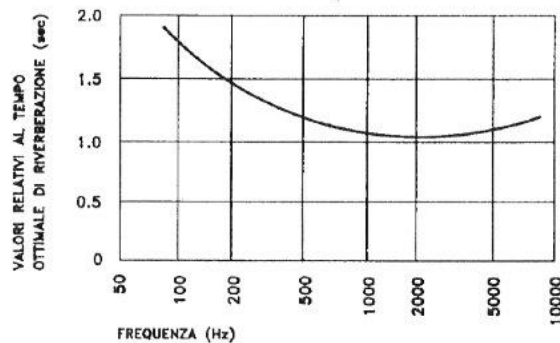
- **Requisiti acustici interni**

La correzione acustica delle aule e dello spazio attività libere è prevista con pannelli in cartongesso o fibragesso microforati o microfessurati al fine di ottenere un tempo di riverberazione a 500 Hz di 0,6/0,8 sec. (condizione di comfort per le attività scolastiche). Infatti, suddetta correzione acustica delle aule e dello spazio attività libere (loc. 12, 15, 21, 24) è prevista con pannelli microforati o microfessurati e lana minerale in intercapedine.

Il fine è quello di ottenere un tempo di riverberazione a 500 Hz, di 0,6/0,8 sec., secondo i seguenti grafici:



Tempo di riverberazione dipendente dal volume



Tempo di riverberazione dipendente dalla frequenza

Potere fonoisolante di elementi divisori interni, di infissi verso l'esterno, di griglie, prese d'aria e pareti esterne opache riferito al valore di 500Hz secondo la Circolare Ministeriale 3150 del 22/10/67:

- potere fonoisolante di strutture divisorie interne verticali $I = 40$ dB;
- potere fonoisolante di infissi verso l'esterno $I = 25$ dB;
- potere fonoisolante di griglie e prese d'aria installate verso l'esterno $I = 20$ dB;
- potere fonoisolante di chiusure esterne opache: $I = 35$ dB;

La rumorosità di servizi non deve superare i seguenti limiti:

- servizi a funzionamento discontinuo: 50 dB (A)
- servizi a funzionamento continuo: 40 dB (A)

Requisiti acustici passivi secondo D.P.C.M. 5/12/97:

- indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ($R'w$) da calcolare secondo la norma UNI 8270:1987 = 50 (riferiti a elementi di separazione tra le aule delle sezioni e altri ambienti).
- Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D2m,nT,w$) da calcolare secondo la norma UNI 8270:1987 = 48

Le porte e le vetrate interne delle aule dovranno garantire un potere fono-isolante pari a 37 db mentre gli infissi esterni un potere fono-isolante pari a 40 db.

- **Raffrescamento naturale gratuito**

Il raffrescamento mediante la ventilazione naturale notturna sarà controllato da dispositivi automatici secondo la seguente logica:

- comando automatico in chiusura ed apertura mediante sensori di temperatura e orologio installati negli ambienti;

- comando in chiusura con priorità da anemometro e sensore di pioggia;
- comando manuale con dispositivo di apertura chiusura all'interno dei locali.

- **Caratteristiche prestazionali dei materiali**

Le pareti sono in legno rivestito in interno da contropareti in cartongesso o fibragesso.

Le superfici delle pareti dei locali 6, 13, 17, 18, 25, 28, 36 dovranno essere in classe di reazione al fuoco A1 per ragioni antincendio.

- **L'isolamento dell'involucro edilizio**

La massa delle pareti e del solaio contro-terra e del solaio di copertura dell'edificio di nuova costruzione, garantiscono buone prestazioni termiche sia in regime estivo che invernale: l'edificio si è valutato che soddisfi i requisiti previsti per la classe A4.

Per le prestazioni termiche dell'involucro si rimanda al progetto meccanico.

Per quando riguarda l'isolamento acustico di facciata, la parete in generale garantisce una prestazione pari a 52 db mentre gli infissi di 42 db.

- **La qualità dei materiali**

In generale sono previsti, soprattutto per le finiture, materiali bioecologici di origine naturale di qualità media, in particolare per gli ambienti destinati alla permanenza di bambini (aule delle sezioni, spazio per attività libere e corridoi) pavimenti in linoleum; per l'aula magna e i loggiati pavimento in cemento, per i rimanenti spazi pavimenti in gres porcellanato.

I rivestimenti delle pareti interne delle aule in gesso fibra o cartongesso, rivestimento pareti interne degli spazi comuni e vie di fuga in pannelli in calcio silicato - classe di reazione al fuoco. Il sistema costruttivo a secco impiegato consentirà un buon livello di reversibilità e recupero in fase di dismissione del fabbricato.

Le pavimentazioni esterne sono in cemento granulato per il corsello di accesso ed in asfalto per l'accesso carrabile; a delimitazione dello zoccolo del fabbricato è prevista una fascia di ghiaia di 50/60 cm.

- **Colori**

Ogni aula si caratterizza per l'impiego di un colore diverso nella gamma dei colori ispirati alla frutta. Tutte le superfici dell'involucro esterno saranno tendenzialmente bianche ad esclusione dello zoccolo previsto grigio (zinco titanio e cemento)

- **Controllo della ventilazione e del condizionamento**

È previsto un sistema di supervisione remoto, dal quale sarà possibile controllare e gestire i parametri di funzionamento del riscaldamento e della qualità dell'aria tramite opportuni termostati ambiente e sonde di qualità dell'aria.

La gestione degli impianti tecnici dell'edificio (rilevamento guasti, diagnostica ecc.) sarà possibile sempre da remoto, mediante web-server dedicato.

- **L'illuminazione artificiale**

È stata progettata in modo tale da garantire una qualità ed una intensità del flusso luminoso il più vicino possibile alla radiazione luminosa naturale. Per quanto riguarda le sorgenti illuminanti saranno utilizzati per tutti i locali apparecchiature a LED in grado di fornire un'illuminazione che copra lo spettro cromatico con i valori di intensità richiesti dalle normative per i singoli locali. Si è puntato, inoltre, a garantire la maggiore uniformità di illuminamento possibile, per evitare fenomeni di abbagliamento o contrasti troppo elevati tra zone illuminate e zone in ombra.

Per quanto riguarda l'illuminazione naturale le superfici vetrate rispettano ampiamente, per ogni ambiente, i rapporti illuminanti prescritti dai regolamenti.

- **Controllo illuminazione**

- illuminazione interna: rilevamento presenza Auto-On/riduzione/Off.
- illuminazione esterna: due linee, una linea tutta-notte comandata da crepuscolare e una linea mezzanotte comandata in accensione dal crepuscolare e spegnimento alle ore 00:00 da orologio.

- **Controllo luce diurna**

L'illuminazione artificiale è stata progettata in modo da ottenere un livello di illuminamento sul piano dei tavoli di 300 lux, basato sulla corretta integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

Le accensioni dei corpi illuminanti all'interno delle sezioni, dell'aula magna e dell'aula attività libere saranno realizzate mediante un sistema DALI con plafoniere dimmerabili; l'accensione delle lampade avverrà su consenso di rilevatori di presenza di persone.

Le schermature solari sono esterne, in parte con rullo a vista, in parte incassato, con funzionamento automatico in funzione dell'irraggiamento solare, con priorità di chiusura mediante anemometro o manuale.

Automatizzato dimmerabile: Livello di illuminamento naturale ed artificiale sul piano dei tavoli 300 lux, basato sulla corretta integrazione dell'illuminazione naturale con quella artificiale.

Le accensioni dei corpi illuminanti all'interno delle sezioni, dell'aula magna e dell'aula attività libere saranno realizzate mediante un sistema con plafoniere dimmerabili, mentre l'accensione delle plafoniere avverrà mediante rivelatori di presenza di persone, l'intensità luminosa delle plafoniere sarà regolata da un sensore di luminosità.

L'impianto d'illuminazione della sezione (loc.12) sarà dotata di un selettore manuale/automatico con variatore per modulare a piacere l'intensità luminosa in quanto questa sezione potrà essere utilizzata anche per il sonno dei bambini.

Mentre nei restanti ambienti l'impianto di illuminazione dovrà essere del tipo on/off mediante rilevatore di presenze/sensore di luminosità/temporizzatore.

17.CRITERI DI PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE

L'edificio da realizzare sarà nel rispetto della normativa vigente ed in particolare del NTC2018 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 17 Gennaio 2018 e della relativa Circolare n.617/2019 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni".

Le strutture saranno costituite da setti e solai in pannelli prefabbricati in legno strutturale tipo Xlam. Le fondazioni saranno a platea nervata, poggiante su un riporto di materiale inerte stabilizzato, a partire da una profondità di circa 1,60 metri dall'attuale piano di campagna.

Per quanto riguarda la stabilità degli elementi non strutturali quali: tramezzature, controsoffittature, canne fumarie e comignoli, vetrate e infissi, rivestimenti, corpi illuminanti e componenti impiantistiche sospese, ecc., le verifiche vengono demandate all'impresa che valuterà le soluzioni di ancoraggio dei vari elementi, sulla base dell'entità delle azioni sismiche riportate nel progetto strutturale.

- **Schematizzazione strutturale**

La scuola inscrivibile in un rettangolo, ha dimensioni in pianta di circa 48m x 19,8m si sviluppa solamente al piano terreno su area sostanzialmente pianeggiante.

In elevazione l'edificio ha altezze mutevoli a seconda della destinazione d'uso delle aree in oggetto e sono pertanto variabili: 3.33m, 4.11m, 4.87m, 5,73m; tutte le coperture sono di tipologia piana, cioè ricoperte da sovrastrutture in lamiera di pendenza modesta.

Le strutture in elevazione sono realizzate a setti portanti di legno a tavole incrociate, denominati XLAM, pertanto lo schema strutturale è quello dell'edificio a setti ai quali è conferita la totalità delle rigidità di piano.

La stabilità alle azioni orizzontali è affidata alla scatolarità conseguente all'unione delle pareti ortogonali, pertanto i setti con i relativi risvolti e irrigidimenti costituiscono la "scatola" sismo resistente.

Le coperture ai vari livelli costituiscono il collegamento tra i setti e con questi collaborano per il trasferimento delle azioni orizzontali provenienti dal sisma.

Per tali motivazioni considerato il sistema costruttivo, le caratteristiche geometriche e le dimensioni del fabbricato si è adottata una analisi sismica di tipo statica ad impalcati rigidi. L'analisi statica e l'analisi sismica hanno consentito di comprendere il comportamento dell'edificio, di determinarne le sollecitazioni e di condurne le verifiche.

Il comportamento generale è stato altresì integrato dalle verifiche locali su singoli elementi costruttivi e collegamenti.

Per i carichi di progetto oltre ai carichi di esercizio, ai sovraccarichi accidentali, al vento e alla neve si è condotta la verifica anche con un carico incendio R60 prescritto per le strutture portanti con questa destinazione d'uso.

A completamento dell'analisi sismica di tipo statico è stata integrata con analisi dinamica per meglio visualizzare i modi prevalenti di vibrazione dell'edificio; da tale analisi risulta come primo e secondo modo prevalente la traslazione rigida con lieve rotazione e terzo modo di sola rotazione e conferirne un sostanziale equilibrio tra le masse e rigidità chiamate in causa dal sisma.

- **Modellazione agli elementi finiti**

Una volta scelta la schematizzazione strutturale, la geometria e i materiali dei vari elementi è possibile iniziare una modellazione strutturale agli elementi finiti nel caso in esame svolto con l'ausilio del software SAP2000®.

Per il confronto con le altre azioni si reputa sufficiente andare a studiare soltanto uno stato limite ultimo dell'azione sismica, lo stato limite di salvaguardia della vita.

Lo studio degli effetti dell'azione sismica viene condotto mediante un'analisi dinamica lineare

Le fasi da eseguire sono due:

- si effettua, attraverso il software SAP, un'analisi modale con la quale si determinano i modi di vibrare della costruzione;
- si calcolano gli effetti dell'azione sismica, rappresentata dagli spettri di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati nell'analisi modale e se ne combinano gli effetti.

- **Verifica degli elementi**

Le verifiche degli elementi strutturali sono condotte secondo le direttive dell'Eurocodice 5 con il rispetto delle prescrizioni delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018.

18. IMPIANTI MECCANICI DI RISCALDAMENTO E RICAMBIO ARIA

L'edificio sarà dotato di un sistema di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento, a bassa temperatura, in tutti gli ambienti. Il sistema di generazione prevede un generatore ibrido costituito da due pompe di calore aria-acqua e da due caldaie a condensazione.

Il sistema garantirà l'approvvigionamento attraverso fonti rinnovabili di più del 39% dell'energia primaria richiesta per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e condizionamento e contestualmente più del 55% per la produzione di acqua calda sanitaria.

Per l'addolcimento dell'acqua tecnica e calda sanitaria è prevista la sola predisposizione.

Nella realizzazione degli impianti saranno previsti tutti i dispositivi di controllo e regolazione necessari per realizzare il sistema di distribuzione del riscaldamento e dell'acqua sanitaria, nel pieno rispetto di tutti i requisiti normativi in materia di contenimento dei consumi energetici, comfort ambientale e rumorosità degli impianti

Il ricambio d'aria nell'aula magna sarà garantito da un sistema di ventilazione meccanica, che assicurerà una qualità dell'aria secondo le norme UNI 10339 in vigore, e prevede un recuperatore di calore a flussi incrociati e batteria di riscaldamento, con possibilità di portare la temperatura dell'aria immessa in condizioni di neutralità. Il recuperatore di calore sarà dotato di by-pass per il regime estivo e possibilità di free-cooling notturna.

19.IMPIANTO IDRICO E SANITARIO

L'impianto di produzione e distribuzione di acqua calda sanitaria sarà dotato di dispositivi che consentano di ridurre il consumo di acqua potabile, di regolarne la portata in funzione dell'effettiva necessità e di controllare la temperatura in uscita dalle rubinetterie installate nei locali fruiti dai bambini (i bagni delle tre sezioni).

Sarà prevista un'idonea rete di raccolta delle acque reflue separata dalla rete delle acque meteoriche. Le acque reflue saranno suddivise in acque nere e acque grigie (saponose) e saranno trattate separatamente rispettivamente in apposita vasca Imhoff le prime e nei pozzetti degrassatori le seconde.

20.IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

L'impianto di illuminazione artificiale è stato progettato per garantire un comfort visivo che sia il più vicino possibile a quello dato dall'illuminazione naturale. Ciò è stato possibile grazie all'utilizzo della fonte luminosa a LED a "luce calda" (temperatura di colore di riferimento 2700 °K). In particolare, le lampade previste in progetto hanno un rischio fotobiologico secondo la EN 62471-2008 pari a 0, inoltre si caratterizzano per l'assenza di emissioni di infrarossi e ultravioletti, proprie di altre fonti luminose.

Un sistema di illuminazione con lampade al LED, grazie all'alta efficienza, assicura una riduzione dei costi di gestione e di manutenzione.

21.IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

L'impianto elettrico è costituito dai seguenti sottoservizi:

- alimentazione f.e.m. principale e secondaria;
- impianto di illuminazione artificiale e di emergenza;
- predisposizione impianti rete dati e telefonico;
- impianto a servizio degli impianti meccanici;
- impianto fotovoltaico.
- colonnine di ricarica per le auto elettriche dei professori e del personale impiegato all'interno della scuola.

22.SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

La scuola si svilupperà su di un unico piano al fine di poter ridurre al minimo gli ostacoli per persone con difficoltà di deambulazione, nel rispetto delle prescrizioni tecniche necessarie a garantire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

È soddisfatto il requisito dell'accessibilità previsto dalla normativa per l'eliminazione delle barriere architettoniche. L'edificio e tutte le unità ambientali saranno accessibili e fruibili agevolmente anche da persone con ridotta o impedita capacità motoria e sensoriale in condizioni di adeguata sicurezza ed autonomia.

In particolare le porte avranno una luce netta di passaggio minima di 85 cm.

Le maniglie saranno poste ad una altezza di 90 cm. Tutti gli infissi vetrati di accesso sono trasparenti pertanto è previsto che rechino un accorgimento grafico per segnalarne la presenza. I pavimenti interni sono ad una quota di 10 cm sopra al terreno immediatamente circostante, pertanto le pavimentazioni di accesso al fabbricato saranno lievemente in pendenza (minore del 5%) per rendere facilmente accessibile tale quota.

QUADRO TECNICO ECONOMICO - PROGETTO DEFINITIVO

Intervento di delocalizzazione per rischio idrogeologico della scuola per l'infanzia sita alla località Precuiali e realizzazione nuova scuola per l'infanzia alla località Gromola. PNRR Missione 4 - Componente 1 - Investimento 1,1

a) Lavori a Misura	importo in €
a1) lavori da computo metrico	2 024 329,32
Importo lavori soggetto a ribasso	2 024 329,32

a2) oneri della sicurezza specifico per l'attuazione dei piani di sicurezza (da computo specifico) (non soggetto a ribasso)	38 731,18
Importo a base di gara	Totale sub a1)+a2) 2 063 060,50
di cui per la sicurezza	Totale a2) 38 731,18

b)	Somme a disposizione della stazione appaltante	
1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura (smaltimenti)	12 939,72
2	allacciamenti ai pubblici servizi-spostamenti-rete elettrica, telefonica ecc.	5 000,00
3	imprevisti (max 5% di a)	4 853,49
4	acquisizione aree o immobili - indennizzi	Totale 5 + 6 0,00
5	acquisizione di aree e pertinenti indennizzi [max 10% del finanziamento]	0,00
6	acquisizione di immobili e pertinenti indennizzi	0,00
7	Accantonamenti per modifiche opere da eseguire (art. 106, c.1, l. "a" d.lgs. 50/2016) [1% di a]	0,00
8	Servizi e Forniture	0,00

SPESE GENERALI

9	rilevi, accertamenti e indagini	0,00
10	spese	0,00
11	polizze assicurative dipendenti comunali (Art. 90, c. 5, Cod.)	0,00
12	assicurazioni dipendenti e spese delle amministr. (Art. 92, c. 7-bis, Cod.)	0,00
13.1	Progettazione Esecutiva	52 260,39
13.2	D.LL., Coordinamento sicurezza, assistenza e contabilità, attività preliminari alla progettazione (geologo) e conferenze di servizi, etc.	109 402,77
14	Incentivi ex art. 113, comma 3 del D.Lgs. 50/2016	33 008,97
15	Fondo Innovazione ex art. 113, comma 4, D.Lgs. 50/2016	0,00
16	Attività supporto al R.U.P. art. 24, D.Lgs. 50/2016	5 806,71
17	spese per commissioni giudicatrici e gara con centrale unica di committenza	21 153,21
18	Contributo Anac	600,00
19	Collaudo statico e tecnico amministrativo	26 185,11
20	Inarcassa su b (9 - 13 - 16 - 17 - 19 -20)	4,00% 7 746,20
Totale b (9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20)		256 163,36

21	I.V.A. ed eventuali altre imposte	Totale 22 + 23 259 700,10
22	I.V.A. sui lavori (a + b3)	10,00% 206 791,40
23	I.V.A.su b (1-2-8-9-11-12-13-15-16-17-18-19-20)	22,00% 52 908,70
Totale sub b)		538 656,66
Totale intervento complessivo € 2 601 717,16		