



R.01

**RELAZIONE TECNICO
ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO**

A. ILLUSTRAZIONE DELLE RAGIONI DELLA SOLUZIONE PROPOSTA E MOTIVAZIONI DELLE SCELTE ARCHITETTONICHE E TECNICHE DEL PROGETTO

Nell' "urbe romana" la parola utilizzata per indicare "il luogo dove si svolgevano le lezioni" era "ludus". "**Ludus litterarius**" era la "scuola dell'alfabeto" o scuola elementare. Il motivo per cui la parola Ludus, che significava "gioco", sia arrivata ad assumere il significato di "scuola" è un enigma. Tuttavia, il "**Ludus litterarius**", era **un luogo dove, attraverso il gioco, si apprendeva un nuovo alfabeto**.

La storia ci ricorda che il modo migliore per facilitare l'apprendimento è il gioco e, quindi, il luogo in cui questo si pratica deve essere **piacevole, stimolante e innovativo**. Il rapporto tra pedagogia e architettura è rimarcato anche dal DM '75: "[...] *l'edificio deve contribuire allo sviluppo della sensibilità dell'allievo, diventando esso stesso strumento di comunicazione e quindi di conoscenza per chi lo usa*".

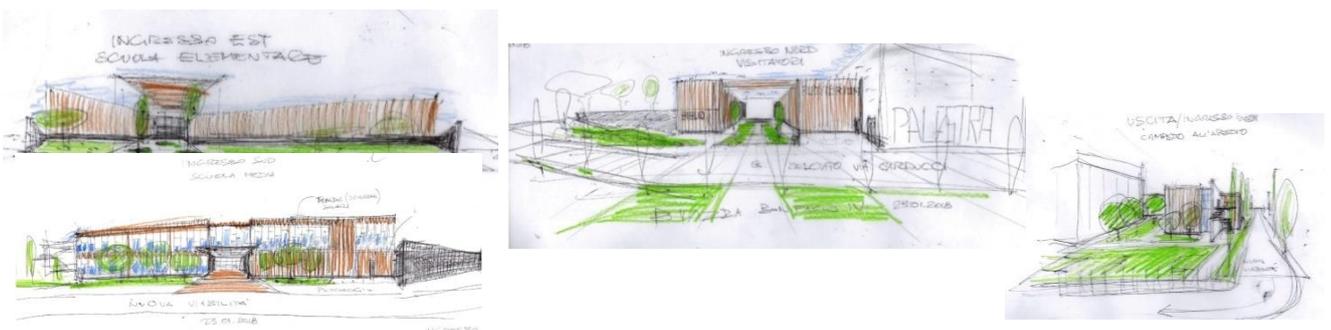
Il progetto intende fornire una condizione spaziale innovativa della scuola, con **ambienti ibridi e flessibili**, che permettano lo **sviluppo e la sperimentazione pedagogica anche attraverso il "gioco"**.

Le aule della scuola elementare e media si svilupperanno separatamente sui **due livelli**, ma avranno a disposizione spazi e ambienti didattici comuni, organizzati con arredi atti a semplificare e velocizzare i cambiamenti di "setting". Per realizzare la **flessibilità** e consentirne la massima **adattabilità**, gli spazi sono suddivisi con pareti o porte scorrevoli e arredi trasportabili.

Si assicura la piena **fruibilità per gli alunni in stato di minorazione fisica**, sia degli spazi per la distribuzione orizzontale e verticale, sia per i servizi igienico-sanitari. Gli alunni possono agevolmente usufruire di tutti gli ambienti della scuola e **accedere direttamente alle zone all'aperto**, ma anche al **tetto giardino** che al contempo funge da **osservatorio didattico**. L'orografia del lotto, con i suoi dislivelli, consente che le attività educative - tanto al piano superiore, quanto al piano inferiore - si svolgano a **diretto contatto con il terreno di gioco e di attività all'aperto** in zone adiacenti opportunamente sistemate e protette.

Al contempo l'edificio è concepito come **luogo di aggregazione, intrattenimento e scambio socio-culturale con il territorio**, un "**Ludus per i genitori degli alunni**", ma anche per le **istituzioni, le associazioni, gli anziani** e gli altri **cittadini in genere**, ovvero un "**cento civico**"; un luogo con funzioni aperte alla collettività: il **teatro-cinema all'aperto**, il **ludus-litterarius**, la **biblioteca**, la **palestra**, l'**osservatorio**, gli **uffici**, la **mensa-ristorante** (con cucina didattica) e, l'**aula magna** ovvero l'**agorà**, il **luogo d'incontro al centro dell'edificio**, ma anche **spazio intercomunicante tra i due piani della scuola** e su cui convergono i **quattro ingressi** rispettivamente ortogonali alla maglia viaria che disegna il lotto:

- I. alla **scuola elementare** si accede mediante rampa pedonale da Via San Cipriano (ingresso livello superiore nord/est)
- II. alla **scuola media** si accede mediante la nuova traversa pedonale di Via San Cipriano (ingresso livello inferiore sud/est)
- III. agli **impianti sportivi** e ai parcheggi si accede attraverso percorso pedonale da Via Leopardi (ingresso livello inferiore sud/ovest)
- IV. al "**centro civico**" si accede pedonalmente da Piazza Bonifacio IV/Via Carducci (ingresso livello inferiore nord-ovest)



B. DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DAL PUNTO DI VISTA FUNZIONALE

Spazi per attività didattiche (aule normali, spazi per attività interciclo, aule speciali, laboratori)

Le aule possono accogliere attrezzature e arredi per il lavoro individuale o di gruppo (arredi mobili e combinabili, attrezzature audiovisive, lavagne luminose, laboratori linguistici o macchine per insegnare, impianti di televisione a circuito chiuso, ecc.).

Le aule normali per la scuola elementare sono raggruppate in due cicli e, mediante pareti mobili e porte scorrevoli, consentono facili variazioni di arredi e attrezzature, nonché una relazione diretta (visiva e spaziale) tra unità dello stesso ciclo, unità interciclo e intera scuola.

Le aule normali per la scuola media, in cui si svolgono attività che hanno carattere prevalentemente teorico e che non usufruiscono di attrezzature specializzate, consentono di adattarsi sia di attività individuali che di gruppo e, qualora la didattica necessiti di una attrezzatura specializzata, di trasformarsi in aula speciale.

Le aule per attività interciclo e speciali sono veri e propri laboratori: quello di musica sarà dotato di insonorizzazione; quello di arte e tecnologia, posto tra i patii, è divisibile con pannelli mobili così da ampliare lo spazio d'apprendimento all'aperto; anche gli spazi mensa possono fungere da laboratorio.

Spazi per attività collettive (biblioteca, mensa, spazi per attività integrative e parascolastiche)

L'aula magna e la biblioteca, pur garantendo lo svolgimento delle specifiche attività parascolastiche e integrative, si integrano visivamente e spazialmente con tutto l'organismo scolastico.

L'**aula magna** (spazio per rappresentazioni/auditorium) è uno spazio polivalente utilizzabile per attività didattiche a scala di grande gruppo, musica corale, teatro, spettacoli, assemblee, riunioni di genitori, attività ludiche in genere, ecc., ed essendo collegata con il resto della scuola potrà essere usata insieme ad altri spazi più specificamente didattici. La **platea**, una grande scalinata, accoglie **circa 170 posti**, rapidamente accessibili sia dall'ingresso inferiore di Piazza Bonifacio IV, sia da quello superiore di Via San Cipriano; l'ambiente è corredato da spazi di servizio necessari per il suo funzionamento: spazio **biglietteria**, spogliatoi/**camerini**, **wc**, **deposito**, **scena**, stazione **proiezione**, area **caffetteria**, ecc.).



La biblioteca a scaffale aperto è un luogo informale utilizzabile durante l'orario scolastico e durante il pomeriggio

La **biblioteca** permette lo svolgimento di tutte le attività individuali e di gruppo per l'informazione, la ricerca e lo scambio dei dati. Essa è corredata da uno **spazio per cataloghi** o bibliografie (arredato con classificatori, computer, scaffali, ecc.), uno spazio che permette la **consultazione informale e l'ideale lettura** dei testi (n.10 postazioni per la lettura con tavoli componibili e n.5 postazioni multimediali scaffali mobili e aperti, ecc.), uno **spazio per il personale** della biblioteca addetto a svolgere attività di ausilio didattico, reperimento, conservazione e manutenzione dei materiali (audiovisivi, libri, ecc.) e attività particolari (lettura di filmati, ascolto audio, sviluppo di microfilms, ecc.).

La biblioteca comprende superfici dislocate anche in altre aree dell'edificio: il "**ludus litteralis**" e lo **spazio riservato agli insegnanti**. Tali spazi possono essere utilizzati anche per riunioni di organi collegiali, di circolo o d'istituto, incontri o lavori di gruppo fra studenti, incontri scuola-famiglia, ecc.

La **mensa**, dimensionata in funzione della somma degli alunni di elementari e medie distribuiti in più turni, ha una superficie pari a **225 mq** comprendente i relativi servizi: un **ingresso autonomo** per il personale e per il carico e scarico delle vettovaglie; una **dispensa** adiacente tale ingresso per la conservazione delle derrate anche in frigorifero; uno **spogliatoio**, con doccia e servizi igienici per il personale; la **cucina** con le attrezzature

necessarie per svolgere agevolmente le varie fasi di lavoro (preparazione, cottura, ecc.); un'**anticucina per il lavaggio** delle stoviglie; i **WC per gli ospiti**, corredato di lavabi.

Spazi per attività complementari (atrio, uffici, bidelleria, ecc.)

Gli **uffici** della direzione e dell'amministrazione sono ubicati sul livello della scuola elementare e comprendono: **presidenza, sala d'attesa, sala insegnanti** (per riunioni di consiglio e dotata di scaffali per docenti), **archivio, segreteria** a contatto con il pubblico, **servizi igienici** e **spogliatoi** per il personale.

Connettivo e servizi (spazi di distribuzione orizzontale e verticale, servizi igienici, ecc)

La possibilità di trasformare gli ambienti riguarda anche la **distribuzione orizzontale**. Gli spazi di transizione, spesso trascurati, possono incidere sulla qualità delle relazioni. I corridoi e le zone di filtro possono fungere da laboratori liberi e da ambienti di apprendimento flessibile, dotati di superfici espositive, panche e sedute informali per favorire relazioni interpersonali.

Il patio interno è centro intorno al quale ruotano le diverse attività di apprendimento. L'interno della scuola diventa così un paesaggio stimolante, in cui lo studente sviluppa la propria autonomia e curiosità, scegliendo personalmente come usare gli spazi, anche oltre l'orario scolastico.

La **distribuzione verticale** è assicurata da tre scalinate interne e da due ascensori per diversamente abili, i corridoi di disimpegno hanno larghezza non inferiore a 2 m.

I **servizi igienici** prevedono un vaso per classe, oltre alcuni vasi supplementari per servire ambienti più distanti. I servizi sono illuminati ed aerati direttamente o, in mancanza di aerazione diretta, muniti di efficienti impianti di aerazione e ventilazione. I WC sono divisi da box con pareti alte 2,10 m sollevate dal pavimento, con porte apribili verso l'esterno munite di chiusura; gli impianti prevedono colonne di scarico ispezionabili con canne di esalazione prolungate in copertura, chiusino di scarico sifonato ispezionabile a pavimento, presa d'acqua con rubinetto portagomma, docce ubicate nel WC degli spogliatoi a servizio della palestra e dell'aula magna; ogni gruppo wc è dotato di gabinetto di dimensioni minime 1,80 X 1,80 m attrezzato per diversamente abili (salvo corrimani, eventualmente installati per necessità).



il giardino dei sensi



il giardino delle biodiversità

Spazi per attività sportive (palestra, spogliatoi, locali per visita medica, depositi e aree di gioco all'aperto)

Il blocco **palestra** subirà un miglioramento sismico, atto a mettere in sicurezza l'edificio esistente in c.a., che andrà ad interessare sia gli elementi strutturali sia quelli di tamponatura, dando la possibilità di modificare il lato adiacente il cortile della scuola, utilizzabile come eventuale estensione del campo di gioco.

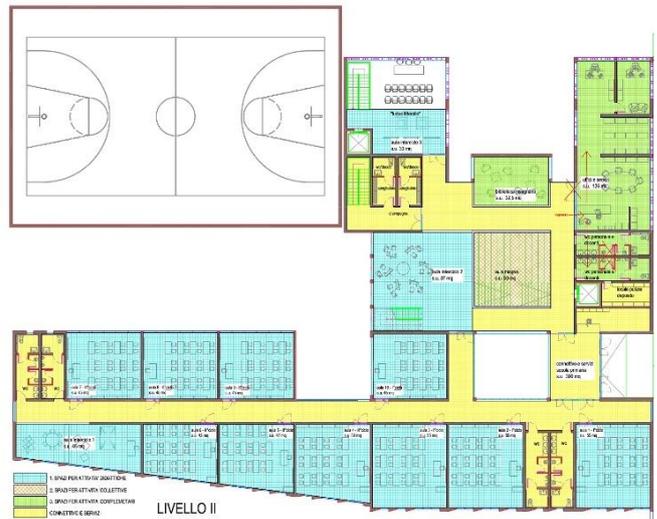
Le aree di gioco per le **attività all'aperto** prevedono ampi spazi polifunzionali. A completamento delle aree da gioco all'aperto, sono previsti **spazi verdi** attrezzati di **apprendimento all'esterno, orti didattici** e **botanici** e altre attività che muovono gli alunni al di fuori dall'ordinario sistema scolastico, per raggiungere luoghi di apprendimento nuovi e stimolanti.

Nella tabella sono messi a confronto gli indici e le superficie prescritte dal DM '75 e quelle di progetto:

TABELLA DI CONFRONTO INDICI E SUPERFICI DM 18/12/75 (TAB 6) E SUPERFICI DI PROGETTO

scuola primaria: 10 classi - 250 alunni	ind mq/alunno DM 18/12/1975	superficie min. DM 18/12/1975	superficie di progetto
1. Spazi per attività didattiche:	<i>mq/al</i>	<i>mq</i>	<i>mq</i>
Attività normali	1,8	450,0	485
Attività interciclo	0,64	160,0	166
	2,44	610,0	651,0
2. Spazi per attività collettive:			
Attività integrative e parascolastiche	0,4	100,0	100
Mensa e relativi servizi	0,7	175,0	175
	1,1	275,0	275,0
3. Spazi per attività complementari:			
Biblioteca insegnanti	0,13	32,5	32,5
<i>Totale spazi per attività</i>	3,67	917,5	958,5
Connettivo e servizi = 42% di 3,67	1,54	385,4	390
Totale scuola primaria	5,21	1302,85	1348,50

scuola secondaria primo grado: 6 classi - 150 alunni	ind mq/alunno DM 18/12/1975	superficie min. DM 18/12/1975	superficie di progetto
1. Spazi per attività didattiche:	<i>mq/al</i>	<i>mq</i>	<i>mq</i>
Attività normali	1,8	270,0	271
Attività speciali	1	150,0	150
Attività musicali	0,24	36,0	43
	3,04	456,0	464,0
2. Spazi per attività collettive:			
Attività integrative e parascolastiche	0,6	90,0	100
Biblioteca alunni	0,4	60,0	110
Mensa e relativi servizi	0,5	75,0	75
	1,5	225,0	285,0
3. Spazi per attività complementari:			
Atrio	0,2	30,0	30
Uffici	0,9	135,0	136
<i>Totale spazi per attività</i>	5,64	846,0	915,0
Connettivo e servizi = 40% di 5,64	2,26	338,4	339
Totale scuola secondaria di primo grado	7,90	1184,40	1254,00
TOTALE (elementare + medie)		2487,25	2602,50



Gli spazi riservati ai parcheggi pertinenziali della scuola rispettano le superfici minime prescritte dal punto 2.1.4. del DM '75, ovvero 1 mq di superficie di parcheggio ogni 20 mc di volume costruito, ove, *“il volume complessivo della costruzione si determina sommando, al netto delle murature, i volumi delle aule normali e speciali (esclusi i laboratori e gli uffici), dell'auditorio, della sala riunioni, della biblioteca, della palestra”*.

C. DESCRIZIONE DELLA CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSERIMENTO NEL CONTESTO DI RIFERIMENTO E LE RELAZIONI CON IL TESSUTO CIRCOSTANTE, TENENDO IN CONSIDERAZIONE LA VOCAZIONE ARCHEOLOGICA DEL PAESE

Per realizzare un'opera di architettura nell'ambito di un centro storico, bisogna porsi in un'ottica di osservazione e studio del luogo, interrogandosi sulla storia, sulle tradizioni e sugli usi degli spazi, elementi fondanti che nel corso del tempo hanno plasmato e continueranno ad influenzare l'intero contesto urbano.

Il momento della progettazione diventa quindi fondamentale per reinterpretare la storia e porre un altro tassello verso il futuro, avendo una solida conoscenza del passato.

San Benedetto dei Marsi, ha un'evidente impianto che rispecchia il modello di "Urbe romana"; al tempo denominata "Marruvium", è caratterizzata da una maglia ortogonale di strade, i cardii (nord-sud) e i decumani (est-ovest), che a partire da due strade principali dividevano la città in isolati quadrangolari. L'intersezione degli assi andava a codificare urbanisticamente spazi pubblici, come il foro, e altri luoghi ad uso dei cittadini. Questo concetto è stato riproposto nel progetto, dove l'impronta della domus romana, rivista stilisticamente sul modello urbano, genera spazi e luoghi vocati all'incontro, allo scambio di idee, alla socializzazione, alla crescita personale e comunitaria.

L'architettura del nuovo complesso, fortemente connesso alla natura storica, urbana e topografica del sito, riprende l'organizzazione geometrica della domus/urbe romana, integrandosi nel tessuto storico della città.

L'edificio, a struttura lignea, si sviluppa su una maglia ortogonale di dimensioni 2,40x2,40m, i cui assi principali, paralleli alla maglia regolatrice della città, si intersecano in un punto focale: il foro - che diventa fulcro essenziale della vita scolastica, luogo di passaggio e raduno - si sviluppa su due livelli.

Grazie alla varietà di funzioni presenti, l'edificio può essere utilizzato nelle varie fasi del giorno, per adattarsi alle esigenze di studenti, docenti e fruitori esterni, in coerenza con l'idea di scuola aperta che incentiva l'uso da parte della comunità dei servizi collettivi, anche al di fuori degli orari scolastici.

L'ingresso, come accadeva nelle fortificazioni romane, avviene dai quattro lati principali, ognuno introduce ad una differente area funzionale della "cittadella". Sul lato Nord-Est, lungo via Carducci si trova l'ingresso nella parte del edificio aperto all'uso della cittadinanza: una piccola piazza per spettacoli all'aperto, estensione esterna della biblioteca e del *ludus litteralis*, sarà direttamente connessa a piazza Bonifacio, in previsione di pedonalizzare un tratto di via Carducci. La creazione sul lato sud ovest di una nuova viabilità, renderà più fluido il traffico lungo Via S. Cipriano durante gli orari di ingresso e uscita scolastica.

D. ACCESSIBILITA', UTILIZZO, FACILITA' ED ECONOMICITA' DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELLE SOLUZIONI DI PROGETTO

Il sistema costruttivo-strutturale della scuola prevede l'utilizzo di **pareti portanti in legno** tipo x-lam che **assicurano alte prestazioni antisismiche**; tale sistema, - grazie a stabilità, solidità e leggerezza - ha la proprietà intrinseca di evitare crolli e di resistere a forti scosse, poiché l'intera parete sopporta l'onda sismica e non solo i pilastri.

La scuola in legno è un **presidio di sostenibilità**: il legno è materiale che si rigenera in natura; una nuova pianta in 20/30 anni rende un mc di legno da costruzione.

I vantaggi delle strutture in legno sono molti anche in fase di manutenzione: se opportunamente trattato e messo in opera resiste a lungo alle azioni di agenti atmosferici e resistente all'attacco di parassiti e funghi. Una posa in opera a regola d'arte secondo specifiche tecniche/progettuali, garantisce una massima durabilità dell'intera struttura; eventuali parti in legno esposte saranno predisposte in modo da poter essere sostituite in modo rapido ed economico, seguendo il piano di manutenzione.

A tal fine, la ditta appaltatrice dei lavori dovrà impegnarsi contrattualmente nella **manutenzione non programmata per 36 mesi successivi alla conclusione dell'opera**. Tale manutenzione sarà da considerarsi valida solo per interventi di ripristino di anomalie e imprevisti non prevedibili in fase di chiusura lavori. Saranno naturalmente esclusi gli interventi atti al ripristino di rotture causate da imperizia e cattivo uso e atti vandalici. Il **Piano di Manutenzione** regolerà la manutenzione programmata e quella riparativa non programmabile; le manutenzioni necessarie saranno organizzate in schede tecniche. In particolare saranno individuati interventi, eventuali rischi, misure preventive e protettive da attuare e riguarderanno:

- sostituzione di strutture lignee;
- verifica delle sollecitazioni;
- sostituzione dei frangisole;
- rinnovo dell'impermeabilizzazione
- sostituzione di guarnizioni;
- regolazione dei telai degli infissi;
- ripristino del grado di protezione degli impianti elettrici;
- sostituzione delle prese a spina quanto non più rispondenti alle norme;
- la sostituzione dei corpi illuminanti quando non più funzionanti;
- la sostituzione dei pannelli fotovoltaici se non funzionanti;
- la sostituzione dell'inverter fotovoltaico se danneggiato
- disincrostazione dei circuiti primari e secondari degli impianti di climatizzazione
- la sostituzione dei filtri degli impianti di climatizzazione
- la sostituzione della caldaia a gas o parti di essa;
- la sostituzione delle valvole danneggiate;
- la sostituzione dei termostati ambientali;
- il ripristino dell'isolamento delle tubazioni
- la sostituzione dei collettori solari se non funzionanti;
- sostituzione di qualsiasi attrezzatura della centrale termica/idrica quando sia accertata una disfunzione e un malfunzionamento.
- sostituzione di qualsiasi attrezzatura della centrale antincendio quando sia accertata una disfunzione e un malfunzionamento che comporti un pericolo per il plesso scolastico

E. CIRCOSTANZE CHE NON POSSONO RISULTARE DAI DISEGNI

La Direttiva 2010/31/Ue, anche nota come Direttiva EPBD 2 (*Energy Performance of Buildings Directive*), stabilisce che dal 2019 tutti i nuovi edifici pubblici dovranno essere a **energia quasi zero**; la prestazione energetica dell'edificio sarà calcolata conformemente alle disposizioni del Dlgs 192/2005 (nel rispetto del Dm 26 giugno 2015). Il fabbisogno energetico sarà coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili prodotta "in situ".

Parametri ed indici edificio NZEB (edificio energia quasi zero)

- 1) Il **parametro H'T** (coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente) risulta inferiore al valore massimo ammissibile di **0,75 W/m²K**.
- 2) Il **parametro Asol,est/Asup,utile** (rapporto tra area solare equivalente estiva dei componenti finestrati e l'area della superficie) è **≤ 0,040**:
- 3) Gli **indici EPH,nd, EPC,nd e EPgl,tot** (rispettivamente: indice di prestazione termica utile per riscaldamento, indice di prestazione termica utile per il raffrescamento e indice di prestazione energetica globale

dell'edificio) risultano inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'**edificio di riferimento** (EPH,nd,limite, EPC,nd,limite e EPgl,tot,limite).

4) Le **efficienze η_H , η_W e η_C** , (rispettivamente: efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale, efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria e efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva) risultano superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento (η_H ,limite, η_W ,limite, e η_C ,limite), secondo i valori indicati nelle tabelle 7 e 8 dell'Appendice A al Dm 26 giugno 2015.

5) L'**integrazione delle fonti rinnovabili** (Dlgs 28/2011) prevede che gli impianti di produzione di energia termica coprono, tramite energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, una percentuale del 50% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Sistema di monitoraggio dei consumi energetici

Il sistema fornirà informazioni agli occupanti e agli "energy manager" addetti alla gestione degli edifici, sull'uso dell'energia nell'edificio con dati in tempo reale ottenuti da sensori combinati aventi una frequenza di misurazione di circa trenta minuti. Il sistema di monitoraggio memorizza il dato acquisito e monitorando, in modo distinto, i principali usi energetici presenti nell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, altri usi elettrici). Nell'atrio, un **display gigante** indicherà la quantità di energia consumata dall'edificio e quella prodotta dagli impianti ad energie rinnovabili.

Impianto elettrico

Al fine di ridurre i consumi e ottimizzarne l'utilizzo, l'impianto elettrico avrà una componente domotica che consentirà il controllo di impianti, temperature, accensione luci, videosorveglianza e antintrusione.

Impianto rete dati

L'impianto rete dati sarà costituito da connettori tipo RJ45 omologati installati nei vari locali, idonee tubazioni atte a contenere i cavi di collegamento delle prese e armadio rack collocato nel locale tecnico.

Impianto antintrusione e allarme

L'edificio sarà dotato di apposite tubazioni di dimensioni idonee a contenere l'impianto antintrusione e videosorveglianza. Saranno installati dispositivi quali, centrale di controllo a fili, alimentatore e modulo GSM, rilevatori di presenza, contatti magnetici, sirena esterna e interna, inseritore e telecamere.

Impianto luci

Le luci saranno a LED, più vantaggiose in termini di consumi e di manutenzione. L'impianto luci d'emergenza sarà costituito da circuiti indipendenti derivati dal quadro di zona. Plafoniere fluorescenti autoalimentate di tipo SA (sempre accese con autonomia min. 1h) saranno installate ad intervalli regolari e ubicate in corrispondenza delle uscite di sicurezza e dei camminamenti per indicare le vie di esodo.

Impianto idrico

L'impianto idrico (distribuzione di acqua calda, fredda e sistema di scarico delle acque), sarà di tipo tradizionale, con utilizzo di materiali ad alte prestazioni in termini di isolamento acustico e funzionalità.

Impianto termico

La presenza di falda acquifera, consente di sfruttare l'energia contenuta nell'acqua attraverso **pompe di calore geotermiche**. L'acqua di falda sarà inviata, attraverso un pozzo di emungimento, alle pompe di calore che produrranno **acqua calda per il riscaldamento, acqua fredda per il raffrescamento e acqua calda sanitaria in integrazione al sistema dei pannelli solari**. Concluso lo scambio termico, l'acqua sarà reimpressa nella stessa falda attraverso un pozzo di restituzione; pertanto, non vi sarà nessuna alterazione né consumo di acqua di falda, ma sarà unicamente sfruttata l'energia termica in essa contenuta.

Il sistema di **riscaldamento e raffrescamento** sarà realizzato a **canalizzazione d'aria**. Potrà essere realizzato un **raffrescamento passivo "free cooling"** (più economico ed ecologico), che sfruttando la temperatura dell'acqua di falda (anche in estate intorno ai 10/11°C) non necessita di pompe di calore.

Impianti per energie rinnovabili

Le potenze termiche necessarie ammontano a circa 300 kW (200 kW per riscaldamento e raffrescamento, 100 kW per l'acqua calda sanitaria). A tali potenze occorre aggiungere i consumi relativi a tutte le utenze elettriche. La copertura del fabbisogno energetico prevede un mix di fonti rinnovabili, tra cui:

- Pompe di calore geotermiche
- Impianto Fotovoltaico
- Impianto solare termico

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza di circa 35 kWp (circa 240 mq di superficie in copertura). Si stima una produzione di energia di circa 45.000 kWh/anno.

L'impianto solare termico copre l'85% circa del fabbisogno di acqua calda sanitaria e sarà composto da pannelli sottovuoto per complessivi 25 mq di superficie captante (circa 28 mq. di superficie coperta).

Ventilazione meccanica controllata

Il sistema di ventilazione meccanica controllata, secondo normative vigenti, consente di recuperare fino all'80% dell'energia termica presente.

Raccolta acque di prima pioggia

La raccolta delle acque di prima pioggia avverrà mediante un impianto di raccolta ed un deposito interrato. Le acque stoccate verranno utilizzate per l'irrigazione. In sede di progetto definitivo si valuterà anche la possibilità di sevre le cassette degli scarichi dei wc.

Impianto antincendio

L'attività scolastica rientra tra quelle previste dal D.Lgs. 01.08.2011 n.151 e pertanto è previsto il rilascio del Certificato di Prevenzione incendi. Le norme di riferimento sono il DM 23.08.1992 per la scuola e il DM 18.03.1996 per la Palestra. Il complesso sarà dotato di un impianto di spegnimento incendi costituito da un sistema idraulico con accumulo interrato d'acqua, gruppo di pompaggio e sistema di distribuzione alle manichette UNI45 (idranti). L'impianto prevede un sistema di rilevazione incendi mediante rilevatori ottici di fumo, pannelli ottici e acustici con allarme e centralina.

F. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo dovrà contenere, in linea di massima, i seguenti documenti:

- i. Verifica delle soluzioni proposte nella fase preliminare;
- ii. Valutazione delle lavorazioni in funzione dei costi, delle risorse e del mantenimento in alto livello di qualità progettuale e di conseguenza realizzativa;
- iii. Progetto Definitivo, contenenti almeno i seguenti elaborati minimi:
 - relazione generale;
 - relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
 - rilievi plano-altimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
 - elaborati grafici;
 - cronoprogramma;
 - calcoli preliminari delle strutture e degli impianti;
 - disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
 - censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
 - elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
 - computo metrico estimativo;
 - quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza;
 - dichiarazione del rispetto delle norme tecniche di progettazione;
 - ulteriori elaborati come previsto dalla normativa in materia di Lavori Pubblici;
 - elaborati per la richiesta del parere favorevole presso il Comando Provinciale VVF.

Il progetto dovrà contenere relazioni tecniche ed elaborati previsti dai singoli **Criteri Ambientali Minimi**, come disciplinati dagli **Allegati 2 e 3** del DM del Ministero dell'Ambiente 11/01/2017.

Tali criteri saranno parte integrante del disciplinare tecnico elaborato dalla stazione appaltante in modo da indirizzare la stesura del capitolato d'appalto nella successiva progettazione esecutiva.

G. PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA IN FASE DI CANTIERE PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

La certificazione secondo la norma L'OHSAS 18001:2007 permetterebbe all'appaltatore di attuare un controllo responsabile dei rischi, aumentare la sicurezza e la salute del personale sui luoghi di lavoro.

L'**ingresso e l'uscita** previsti in cantiere **coincideranno**. Il percorso di esodo dei mezzi meccanici sarà scelto per non arrecare difficoltà alla viabilità esistente e agli abitanti residenti. Le fasi lavorative avverranno all'interno dell'area di cantiere definita. Attraverso **adeguata cartellonistica**, il personale addetto sarà informato e formato sulla viabilità e sulla movimentazione dei mezzi.

La **recinzione** di cantiere, adottata quale misura di mitigazione dei lavori, avrà un ruolo fondamentale durante il processo di demolizione e ricostruzione della scuola; i cittadini in totale sicurezza e attraverso **cartellonistica renderizzata** disposta lungo l'intero perimetro del cantiere, potranno guardare il progetto studiato con dettagliate e innovative tecnologie sia dal punto di vista sismico, che dal punto di vista della qualità bio compatibile dei materiali.

La recinzione sarà integrata con **barriera antirumore e involucro di biostuoia** al fine di intrappolare le polveri derivanti dalle lavorazioni (con un percentuale pari al 98% di immagazzinamento).

In prossimità dell'area di cantiere sono presenti diverse abitazioni private; i rischi derivanti dai lavori sono imputabili al rumore e alla movimentazione gru. Affinché non vi siano interferenze con l'ambiente esterno per il rumore, i lavori avverranno nelle sole **fasce orarie consentite dall'amministrazione comunale** e comunque tutti i mezzi impiegati nelle lavorazioni presentano emissioni in db a norma di legge.

H. RELAZIONE DI MASSIMA SUGLI ASPETTI ECONOMICO-FINANZIARI DEL PROGETTO

Il calcolo sommario dei lavori, riportato nella successiva tabella1, è stato effettuato applicando a quantità omogenee di lavori e opere i prezzi parametrici desunti da interventi simili realizzati in periodi recenti.

La tabella2 riassume il quadro economico-finanziario del progetto.

tab.1: STIMA PRELIMINARE DEI LAVORI

n.	opere	unità misura	quantità	costo unitario	costo totale
1	SCAVI, RINTERRI E VESPAI	mc	1.000	€ 10,00	€ 10.000,00
2	FONDAZIONI E STRUTTURE IN C.A. (soletta in c.a sp.20 cm e cordolo perimetrale 0,3x0,3)	mc	522	€ 120,00	€ 62.650,80
3	PARETI STRUTTURALI IN LEGNO	mq	3.600	€ 95,00	€ 342.000,00
4	N.3 SOLAI IN LEGNO (piano primo, piano secondo e piano copertura)	mq	4.200	€ 95,00	€ 399.000,00
5	SCALE INTERNE	a corpo	3	€ 3.333,33	€ 10.000,00
6	ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZZAZIONE E LATTONERIE COPERTURA	mq	1.400	€ 50,00	€ 70.000,00
7	ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZZAZIONE PARETE ESTERNA CONTROTERRA	mq	155	€ 50,00	€ 7.740,00
8	RIVESTIMENTO PARETE ESTERNA	mq	1.750	€ 60,00	€ 105.000,00
9	TELAJ PER DIVISORI IN CARTONGESSO	mq	1.386	€ 25,00	€ 34.650,00
10	PANNELLATURA PARETI INTERNE IN GESSOFIBRA COMPRESO RASATURA E PITTURA	mq	1.386	€ 30,00	€ 41.580,00
11	ISOLANTI, MASSETTI E PAVIMENTI INTERNI	mq	2.600	€ 60,00	€ 156.000,00
12	RIVESTIMENTI INTERNI IN CERAMICA	mq	563	€ 30,00	€ 16.896,00
13	BATTISCOPIA	mq	2.500	€ 6,00	€ 15.000,00
14	INFISSI IN PVC COMPRESI VETRI, SOGLIE E SCHERMI SOLARI	mq	500	€ 330,00	€ 165.000,00
15	PORTE INTERNE	cad	70	€ 400,00	€ 28.000,00
16	PORTONCINI ANTIPANICO	cad	8	€ 1.000,00	€ 8.000,00
17	IMPIANTI ELETTRICI E ASCENSORI	a corpo	1	€ 234.000,00	€ 234.000,00
18	IMPIANTO IDRICO DI ADDUZIONE E SCARICO	a corpo	1	€ 96.200,00	€ 96.200,00
19	IMPIANTO TERMICO E VENTILAZIONE	a corpo	1	€ 247.000,00	€ 247.000,00
20	IMPIANTO SOLARE TERMICO	a corpo	1	€ 10.000,00	€ 10.000,00
21	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	a corpo	1	€ 57.000,00	€ 57.000,00
22	IMPIANTO GEOTERMICO	a corpo	1	€ 25.000,00	€ 25.000,00
23	SISTEMAZIONI ESTERNE	a corpo	1	€ 39.283,20	€ 39.283,20
TOTALE COSTO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE				€	2.180.000,00

tab.2: **QUADRO ECONOMICO**

LAVORI	
Importo totale dei lavori in appalto	€ 3.212.250,00
di cui:	
1) per adeguamento sismico della palestra	€ 565.250,00
2) per demolizione della scuola esistente	€ 372.000,00
3) per ricostruzione nuova scuola	€ 2.180.000,00
4) per oneri della sicurezza (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)	€ 95.000,00
A) IMPORTO DEI LAVORI A BASE D'ASTA	€ 3.212.250,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
1) per I.V.A. sui lavori	€ 321.225,00
2) per allacciamenti a pubblici servizi	€ 30.000,00
3) per spese premi e rimborsi concorso (oneri riflessi compresi)	€ 87.797,78
4) per spese commissione di gara	€ 30.000,00
5) per spese tecniche di progettazione definitiva (oneri riflessi compresi)	€ 211.051,10
6) per spese tecniche di progettazione esecutiva e CSP (oneri riflessi compresi)	€ 168.908,73
7) per direzione lavori, contabilità e CSE (oneri riflessi compresi)	€ 253.870,17
8) per collaudo tecnico amm.vo e certif. energ. (oneri riflessi compresi)	€ 96.967,66
9) per spese tecniche di accatastamento (oneri riflessi compresi)	€ 20.000,00
10) per incentivazione (ex art. 113, D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.)	€ 64.245,00
11) per spese di pubblicità, notifiche e contributi ANAC	€ 10.000,00
12) per imprevisti, transazioni, accordi bonari, accantonamenti, ecc...	€ 36.709,11
B) TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	€ 1.330.774,55
TOTALE IMPORTO DI PROGETTO (A+B)	€ 4.543.024,55