OGGETTO INTERVENTO:
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE NUOVA SCUOLA MEDIA IN COLLEDARA CAPOLUOGO (TE)

COORDINATE WGS 84 42°53’98.53’’ N – 13°67’36.84’’ E
CUP: C85I15000000001 | CIG: 7912997BB0

EGE02	**Relazione Generale**	**All. 2**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Flavio Ciarelli
Ing. Anna Di Saverio
Ing. Domenico Pala
Geom. Ivano Di Stefano

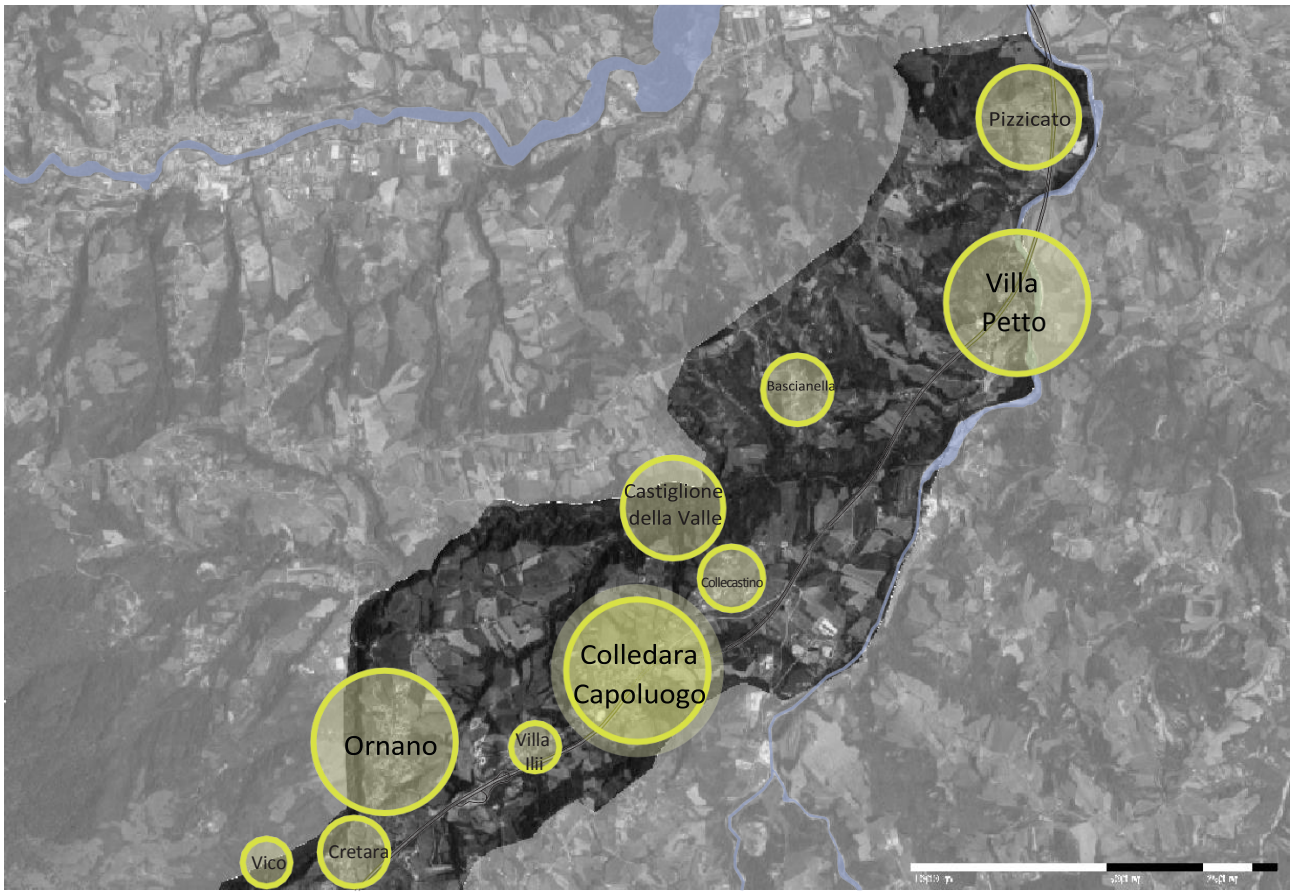
Visto di validazione
(art. 26 co. 8 D.Lgs 50/2016)
Il Responsabile Unico del Procedimento
(documento firmato digitalmente)

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1. Il contesto territoriale.

Colledara Capoluogo ha uno sviluppo longitudinale (est-ovest), cinto a sud dall'arteria autostradale dell'A24 L'Aquila- Roma, mentre a Nord si apre sul territorio rurale e sul nucleo storico di Castiglione della Valle, tagliato dalla linea d'acqua e dalla riserva del Fiume Fiumetto. Il territorio comunale, ad un'altezza di 430 m s.l.m., accoglie l'edificato residenziale più consistente in posizione baricentrica rispetto a tutto il suo sviluppo (Colledara Capoluogo), mentre i nuclei meno popolosi si sono sviluppati seguendo le via di comunicazioni che attraversano il comprensorio (SP40 e SS491). Inquadrando dall'alto il territorio sono riconoscibili quattro nuclei principali identificati nei centri di Colledara, Castiglione della Valle, Ornano (Grande e Piccolo) e Villa Petto - i quali rappresentano i "legami principali". La crescita urbana negli anni si è spostata dai nuclei verso le reti viarie, creando i centri satellite di Villa Ilii, Collecastino, Bascianella, Cretara, Vico e Villa Pizzicato - che fanno da vero e proprio collante all'intera struttura urbana del territorio comunale. Con il sisma del 2009 purtroppo si è lieve- mente innescato il grave fenomeno dello spopolamento, a causa delle inagibilità abitative dei centri storici e delle strutture pubbliche che, in alcun casi, risultano abbastanza compromesse. Il nuovo carico demografi- co disegna dunque un'impronta più frastagliata sul territorio, con margini che tendono a svilupparsi in maniera centrifuga rispetto all'assetto ante sisma. Per riequilibrare questa condizione di instabilità, la scelta di ricostruire e potenziare l'attuale scuola media del Capoluogo sembra essere la più corretta anche e soprattutto come elemento riaccentratore, identitario e di ricucitura urbana di centri abitativi satelliti. Il sistema della mobilità del territorio di Colledara può essere schematizzato da un sistema a pettine, in cui l'asse principale (SP40 / SP491) è un collegamento territoriale che unisce direttamente Colledara Capoluogo con una percorrenza più veloce. Da essa si dipartono le arterie minori, che attraversano i centri abitati e sui quali si riversano tutti i flussi locali. La nuova scuola media si Colledara Capoluogo ospiterà circa 57 alunni distribuiti su tre aule didattiche normali, a corredo delle quali ci saranno spazi di socializzazione, ricreativi, sportivi, ludici, etc.

NUCLEI PRINCIPALI E SATELLITE



2. L'area di progetto.

L'area oggetto dell'intervento, collocata su via San Paolo nel centro di Colledara ed occupata dell'attuale **Scuola Secondaria di Primo Grado**, si inserisce nel complesso processo di trasformazione e ricostruzione in atto, che sta cambiando significativamente l'assetto urbanistico e territoriale del paese.

Il lotto oggetto di intervento confina a nord con un campo sportivo all'aperto, a ovest con aree libere di interesse comune e con la casa parrocchiale, ad est con lotti edificati a destinazione residenziale mista con attività produttive. L'isolato, così composto, è prospicente la Spina Centrale di **Via San Paolo** e poco distante, affacciata su Piazza della Libertà, insiste la Scuola Primaria circondata da un ampio giardino di pertinenza.

In base all'attuale Piano Regolatore Generale, il lotto è governato dall'**art. 23 ZONE F1) _ aree di interesse comune e scuole**. Nella realizzazione delle opere previste dal presente articolo deve sempre essere garantita la dotazione minima inderogabile degli standards previsti dalle norme vigenti. L'edificazione nella zona è regolata dai seguenti parametri edilizi:

- U_f = 1 mq/mq
- Distacchi dai confini = mt 5,00 Distacco tra edifici mt 10,00

L'edificio scolastico esistente con accesso da via San Paolo n.1, venne costruito nel 1950 e, per far fronte al crescente aumento demografico del Comune di Colledara, fu ampliato nel 1968. La struttura del fabbricato è del tipo tradizionale, costituito dall'aggregazione nel tempo di piccoli corpi di fabbrica realizzati in muratura disomogenea ed impalcati in latero - cemento appoggiati su di essa.

La demolizione dell'esistente e la costruzione di una nuova scuola media inferiore, innovativa sia a livello tecnologico e sia a livello didattico, deve saper trasmettere il significato di **rispetto per l'ambiente** ed affermarsi come centro culturale di riferimento per il territorio, in quanto luogo di riconoscimento, di appartenenza e di memoria nella coscienza individuale e collettiva di una società in continuo mutamento.

Il tema dell'edilizia scolastica non può prescindere dal tema dello spazio in funzione delle modalità di socializzazione degli alunni, le loro emozioni e desideri, il loro modo di muoversi ed il rapporto che hanno con gli oggetti, con i colori e con la luce. Da qui la necessità di definire un **sistema scuola** in grado di affrontare la progettazione non soltanto come metri quadrati necessari e sufficienti, ma anche e soprattutto in base alla funzione che uno spazio didattico può avere nella sfera affettiva, sociale e cognitiva.

3. Il Sistema Scuola.

E' necessario costruire un progetto che rispecchi le esigenze degli alunni e del corpo docenti, sostenuto dalla comunità locale e che tenga conto delle particolari attitudini del luogo. Il progetto deve garantire le funzioni di Polo Scolastico ma deve anche rispondere alle necessità di realizzare uno spazio aperto alla comunità, che favorisca la socializzazione e crei un punto di contatto e di relazione: un luogo che aumenti la vivibilità della scuola offrendosi al territorio come "*civic - center*".

A tale scopo si definiscono gli **ambiti funzionali** proponendo una continuità tra gli spazi ed il verde:

- Attività libere e collettive
- Attività didattiche normali
- Attività integrative e parascolastiche

In questo luogo gli ambienti saranno mutevoli e flessibili, potendo così riconfigurarsi allo svolgimento di attività diverse aumentando così il tempo di utilizzo di uno stesso spazio. L'obiettivo è quello di ottenere una scuola che stimoli chi la vive quotidianamente, con ambienti ben definiti ma al contempo ricca di spazi per la didattica e lo svago. Aule-laboratori per dar risalto alle attività teatrali, artistiche, musicali, multimediali; la sala di ricreazione vista come un'area dedicata allo stare insieme, indispensabile per l'educazione alimentare; la biblioteca, i patii, il verde sono i luoghi "pubblici" della scuola, devono essere fruibili dalla comunità locale e studentesca, contemporaneamente o in fasce orarie diverse, nel rispetto degli spazi e della sicurezza.

Agli spazi per la didattica quotidiana sarà assegnata un'area di progetto più intima e riservata, con un'esposizione favorevole; questi ambienti saranno protetti da tutti quelli che invece rivestono funzioni miste e che riguardano anche la collettività. Gli spazi amministrativi di supporto alle aree di apprendimento devono potere funzionare indipendentemente dalle attività didattiche o da quella di civic center. La fascia di rispetto stradale sarà uno spazio ad uso pubblico, è quindi preferibile attrezzarla ad area verde e parcheggi.

Oggi emerge la **necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato** secondo una concezione dove "tutto lo spazio è visibile e strutturato per l'apprendimento: il nuovo concetto di apprendimento rivendica a sé tutto lo spazio dell'edificio". I confini dell'aula si smaterializzano, essa si amplia verso gli spazi connettivi e di relazione; ne derivano così luoghi ricchi di stimoli, volti a promuovere l'autonomia, la partecipazione e la responsabilità dei piccoli utenti. Da qui la **necessità di considerare la scuola come fulcro sinergico tra pedagogia, architettura ed etica**.

La natura è presente all'interno dell'edificio, allenando anche i sensi dell'olfatto e dell'udito in aggiunta alla vista; il legame tra interni ed esterni è caratteristico e si sviluppa con pareti di vetro e terrazze. Gli spazi sono aggregati lungo un percorso di colore che attraversa le corti verdi: è evidente la volontà di stabilire una forte connessione con lo spazio esterno, rappresentata in particolare dal patio che, se dotato di vetrate apribili, funziona come spazio protetto verso l'esterno. L'abbondanza di luce ed aria e la percezione continua della presenza della natura con il variare delle stagioni rappresentano i punti forti di questa nuova concezione di sistema scuola.

Infine i laboratori, che possono rappresentare uno stimolo all'innovazione della didattica delle discipline standardizzate e, gradualmente, di tutta la dinamica scolastica, nell'ottica di un più profondo cambiamento educativo e culturale. Perciò, se gli atelier vanno pensati come l'ambiente in cui si mettono in campo le varie competenze allora il punto di partenza non può essere semplicemente l'acquisto delle dotazioni, ma deve essere l'organizzazione organica degli spazi flessibili e pluridisciplinari.

Gli spazi, preferibilmente più grandi di un'aula convenzionale per offrire una qualità diversa dello stare a scuola, per modificare i gruppi classe e per ospitare più attività contemporaneamente, possono essere progettati a partire da alcuni elementi base, ispirati alla flessibilità e all'organizzazione dell'ambiente di apprendimento e dei suoi elementi.

SCELTE DI PROGETTO

4. Normative di riferimento.

Il progetto della nuova scuola che proponiamo tiene conto di tutta una serie di indicazioni relative alle innovazioni possibili dal punto di vista architettonico, tecnologico, impiantistico, dell'efficienza energetica, della sicurezza antisismica, della funzione sociale e del contenimento dei costi di gestione e manutenibilità, nonché di nuovi criteri riguardanti la costruzione degli spazi per l'apprendimento.

Elenchiamo alcune delle fonti normative di cui abbiamo tenuto conto:

- D.M. 18-12-75: Norme tecniche relative all'edilizia scolastica;
- Norme tecniche, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, costruzioni antisismiche e tecnologie in materia di efficienza/risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili;
- Linee guida pubblicate dal MIUR nell'aprile2013;
- Legge 107/2015;
- Decreto 11 gennaio 2017 che individua le percentuali minime di applicazione dei CAM.

5. Ragioni della soluzione proposta.

Al di là del rispetto formale delle norme, una delle ragioni fondamentali della soluzione proposta deriva dall'idea di **scuola come organismo che si apre alla comunità**, che rivolge particolare cura alle caratteristiche fisico-percettive di tutti gli utenti e che rispetta l'ambiente nel quale si inserisce. I diversi elementi costitutivi dell'edificio (qualità degli spazi comuni, collegamenti verticali, segnaletica, illuminazione, ecc.) forniscono adeguate e diversificate risposte a utenti con bisogni e abilità diverse. È doveroso precisare che l'attuale proposta definitiva in parte diverge dalle deduzioni avanzate in fase preliminare, questo per diverse ragioni che di seguito verranno sinteticamente esposte.

In fase preliminare veniva affermato che: *"la composizione dello spazio dà il via a percorsi capaci di delineare itinerari cognitivi che si sperimentano nell'apprendimento, sviluppo di ambienti in sequenza e percorso formativo/ creativo che segue un iter predeterminato. Gli ambienti nasceranno dal nastro di colore, esso segnalerà l'accesso, articolerà l'attacco a terra ed organizzerà gli spazi serventi e gli spazi serviti. Il volume principale si solleverà leggermente da terra cercando il contatto visivo con il filtro green, di cui ne riflette la natura. Tre layout in superficie (vetro, pieno, traforato) descriveranno lo sviluppo armonico di tre componenti (mente, corpo, sentimento), necessari alla corretta maturazione del sé. La massima espressione di questa volontà verrà raggiunta nell'angolo verde, che filtrerà la vista, accentuerà la curiosità e stimolerà gioco e conoscenza. Protagonista dello spazio interno sarà una sorta di Promenade, principale elemento distributivo, che abbraccerà il volume ed organizzerà gli allestimenti. L'edificio si configurerà come un unico volume ad unica altezza: per ogni arresto di Promenade ci sarà un'isola debitamente attrezzata. L'accesso alle aule verrà filtrato dal front-office, che gestirà i locali di servizio ed il flusso verso le zone dei laboratori e degli open space, organizzati per il corpo libero e il relax. Così come il processo evolutivo del bambino si sviluppa nel tempo, allo stesso modo gli spazi seguono una crescita graduale con lo sviluppo della Promenade, fino a raggiungere la massima dimensione nella stanza a corpo libero […]il concetto urbanistico dell'edificio esistente verrà mantenuto inserendo volumi che si presentano come autonomi ma nello stesso tempo si inseriscono tenendo conto degli spazi aperti, delle funzioni e dei collegamenti, facendo sì che la struttura urbana complessiva non sia stravolta ed allo stesso tempo sia visibile il nuovo intervento […]peculiarità del fronte sud è che, oltre ad avere un carattere congenito di rappresentanza, poiché si sviluppa sulla strada principale di percorrenza e di accesso (Via San Paolo), la sua importanza è rafforzata anche dal punto di vista figurativo e tecnologico, sarà la scena principale su cui meglio si percepirà il grande protagonista dell'intero complesso: il tunnel sospeso della didattica […] in linea con le recenti indicazioni del Ministero della Pubblica Istruzione in materia di edilizia scolastica, la progettazione rivolge una particolare attenzione al tema dello spazio comune qui rappresentato dall'agorà".*

Dopo un'attenta valutazione affrontata collegialmente con l'Amministrazione Comunale, l'Ufficio Tecnico Comunale ed i progettisti incaricati, fermo restanti i concetti basilari sopra sottolineati (*itinerari cognitivi che si sperimentano nell'apprendimento*, *nastro di colore*, *angolo verde*, *Promenade, un unico volume a blocchi che si presentano come autonomi, struttura urbana complessiva non stravolta, tunnel sospeso della didattica, agorà)* è nata l'idea di rivisitare la scatola definita *"sistema – scuola"* **favorendone la fruizione, l'accessibilità e la vivibilità, puntando ad una futura e sperata digitalizzazione dell'intero edificio, partendo da ambienti spot come l'aula 3.0.**

Al fine quindi di soddisfare a pieno tale richiesta, restando fedeli ai concetti compositivi e funzionali dell'intero complesso, si è deciso di rivalutare l'idea di "tunnel sospeso" favorendo piuttosto un edificio monopiano, conservando però l'articolazione in tre volumi (amministrativo, didattico e laboratoriale). Il "tunnel didattico" viene accolto dal secondo blocco, leggermente sollevato da terra (50 cm) e ruotato secondo l'asse est-ovest, così come originariamente era orientato, ma ad una quota inferiore. Il concetto di *Promenade* resta immutato e addirittura rafforzato dalla continuità del percorso che fisicamente attraversa tutti gli ambienti, senza soluzione di continuità, senza barriere architettoniche, senza dispositivi artificiali atti a garantire la totale fruizione degli ambienti. Lo spazio dell'agorà, senza interruzioni spaziali di quote altimetriche, riesce ad avere un carattere maggiormente aggregativo e civico, accogliendo i flussi sia interni che esterni. Ed infine l'immutata articolazione a tre blocchi, nella nuova configurazione monopiano, ha consentito la possibilità di accogliere il verde all'interno dell'edificio, con l'inserimento di due patii, rendendo massima l'osmosi tra esterno ed interno, garantendo in tal modo un insolubile legame con il contesto e rendendo il "*sistema – scuola"* un vero e proprio C*ivic Centre,* a portata di studente ed a portata di cittadino.

L'architettura monopiano permette quindi di avere un unico ambiente comodo e razionale, più adatta per i bambini a cui sono particolarmente graditi i grandi spazi privi di ostacoli. Ad avvalorare la proposta dell'edificio monopiano, in fase definitiva è stata anche la verifica sismica la quale ha confermato, dal punto di vista strutturale, che tale configurazione risulta oltre che vantaggiosa, senza dubbio la più corretta. Sappiamo bene che la geometria dell'edificio influenza moltissimo la risposta delle strutture sismo-resistenti, pertanto la verifica della prima proposta progettuale (a tunnel sospeso) ha mostrato un eccessivo impiego di risorse, dal punto di vista strutturale e quindi economico, per il raggiungimento dello stesso grado si sicurezza che l'edifico monopiano ottiene per la sua sola conformazione spaziale. Si è dunque deciso di proseguire con la progettazione in tal senso, proponendo tre blocchi intelaiati monopiano, giuntati tra loro, ancorati a terra grazie ad una fondazione continua superficiale: è senza dubbio la configurazione che maggiormente garantisce un alto grado di sicurezza, peraltro necessario ad un edifico scolastico di nuova costruzione.

Anche dal punto di vista energetico la nuova soluzione monopiano risulta vantaggiosa, infatti essa presenta un minor grado di superfici disperdenti e tale condizione ha permesso l'implementazione dell'impiantistica, spingendo il layout verso un sistema ibrido, capace di ottimizzare al meglio i consumi. Alla luce di questa possibilità, in prospettiva alla digitalizzazione del polo, si è ritenuto opportuno spostare all'esterno dell'edificio la centrale termica, individuandola in un blocco separato e destinato a svolgere tale funzione. Pertanto il blocco spogliatoi, che in un primo momento sembrava utile per garantire un servizio collaterale al campo esistente retrostante la scuola, ad oggi è parso meno importane, favorendo l'alto grado di manutenzione del sistema impiantistico. Resta comunque implicito che, nel blocco amministrativo e delle attività libere, i servizi igienici sono stati rimodulati in spazi più ampi e comodi per garantirne il funzionamento polivalente degli stessi anche come spogliatoio, se ritenuto necessario durante le attività libere all'aperto.

I principi che ci hanno guidato nella definizione della proposta definitiva sono quindi stati quelli della realizzazione di un edificio a basso impatto ambientale e ad alto grado di sicurezza antisismica. In particolare, sebbene l'edificio occupi quasi tutto il perimetro edificabile, lo sviluppo in altezza limitato costituisce un modo per contenere i volumi. Siamo partiti dall'esigenza di tenere conto del contesto ambientale, ossia dei

dati climatici, della natura dei venti (direzione, intensità e stagionalità), della radiazione solare, delle precipitazioni medie e quindi dell'umidità relativa media, delle acque superficiali e del sottosuolo, insomma di tutti gli elementi che possono influire su un "**abitare sostenibile**".

Ma abbiamo considerato altresì il tema della durata dell'edificio e della sua manutenzione. Abbiamo perseguito infine l'obiettivo della massima flessibilità nella definizione degli spazi interni. In rapporto sia al ciclo di vita dell'edificio sia alla modularità degli ambienti, è parso che fosse utile proporre una tecnologia costruttiva tradizionale per quanto attiene alle tematiche strutturali e soluzioni più innovative, sebbene ormai consolidate, per tutto ciò che riguarda l'involucro e le partizioni interne. La valutazione congiunta di tutti questi parametri ci ha indotto alla scelta del cemento armato gettato in opera come principale materiale strutturale e tamponature realizzate in blocchi multistrato ad elevata efficienza energetica.

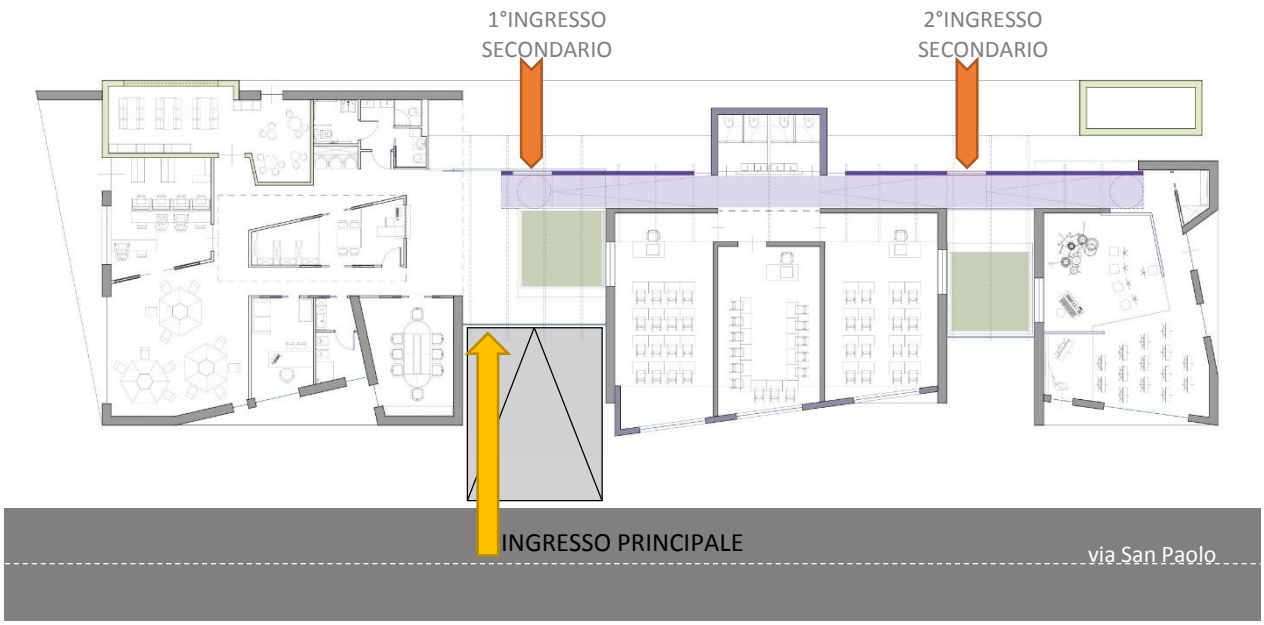
Alla luce di quanto sopra detto, risulta importante ragguagliare anche in merito ai costi impegnati previsti per l'opera. La maggiore definizione progettuale, una più puntuale organizzazione dell'edificio e le modifiche, soprattutto impiantistiche e prestazionali dell'involucro, hanno prodotto un leggero scostamento dell'importo lavori complessivo che comunque risulta motivato, accettabile e verosimilmente più attendile rispetto ad una preliminare stima sommaria dei costi. Va sottolineato altresì che tale scostamento è prossimo al 10% sul complessivo importo stimato, lasciando invariate le somme complessive dell'opera in termini di quadro economico.

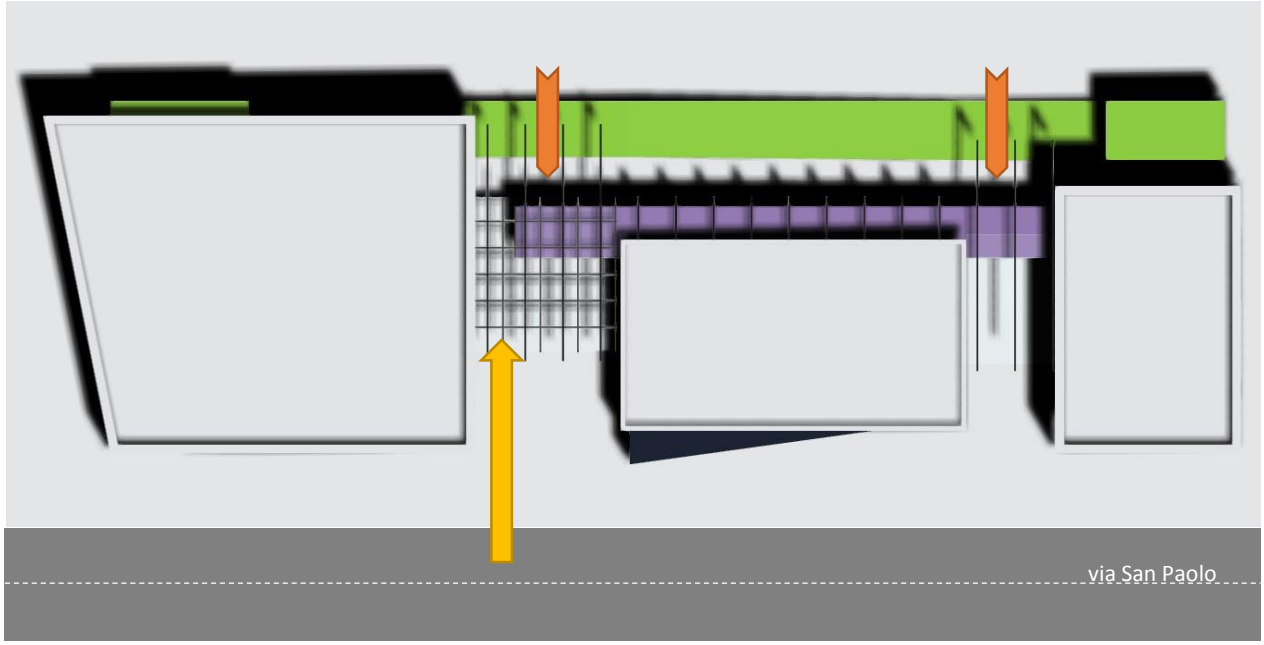
6. Descrizione sintetica della proposta progettuale.

La difficoltà derivante dalla varietà di funzioni richieste è stata superata mediante la progettazione di un unico plesso organizzato in tre blocchi funzionali ben definiti, ciascuno per ogni tipo di attività. L'organismo architettonico occupa quasi l'intero perimetro dell'area, assecondando l'attuale conformazione altimetrica del terreno e la giacitura della strada prospiciente, per ottenere il massimo in termini di accessibilità e di scambio con lo spazio circostante.

Il sedime dell'edificio si imposta a tre quote differenti, ovvero una quota per ciascun blocco funzionale, sfruttando così lo scarto altimetrico longitudinale del lotto. In questo modo diventa possibile l'apertura di due accessi secondari a nord dell'edificio, lungo la *Promenade* in policarbonato, distinti e autonomi: il primo, alla quota più alta, dà accesso al patio più grande (quello che distingue le attività libere e collettive); il secondo, alla quota intermedia, si innesta sulla rampa in corrispondenza del secondo patio (che distingue le attività integrative e parascolastiche). L'accesso principale alla scuola è sul fronte strada, alla quota più alta, all'interno del volume vetrato principale.

Il **sistema di accessi** all'edificio è concepito in relazione alle direttrici urbane esistenti, che, attraverso il nuovo intervento, vengono potenziate. Entrambi gli accessi conducono all'agorà, il grande atrio collettivo che, concepito in doppia altezza, pone in continuità gli spazi interni ed esterni dell'edificio scolastico. Le direttrici, tra loro ortogonali, danno origine ad un impianto a pettine, che ottimizza la fruizione contemporanea dei vari ambienti. Il sistema di percorrenze che ne deriva genera un rapporto di connessione fluida e diretta tra spazio urbano, spazio esterno di pertinenza dell'edificio scolastico e spazio interno ad uso collettivo.





Le scelte architettoniche elaborano allora il tema dello lo **spazio di aggregazione sociale**, aperto alla comunità, consentendo varie modalità formali di fruizione degli spazi. In questo senso l'edificio offre alla comunità nuovi spazi per attività pubbliche e di socializzazione: spazi di aggregazione per attività sociali, culturali e ludiche, accessibili da parte di tutti i cittadini e flessibili in rapporto alle differenti esigenze di fruizione e alla varietà degli orari di utilizzo.

7. Motivazioni delle scelte architettoniche del progetto.

In linea con le recenti indicazioni del Ministero della Pubblica Istruzione in materia di edilizia scolastica, la progettazione rivolge una particolare attenzione al tema dello spazio comune qui rappresentato dal impianto **patio – *Promenade* - patio**.

E' questo il luogo in cui si genera il senso della comunità scolastica; esso è connotato come una galleria destinata a governare tutta l'area di progetto. I criteri compositivi ai quali ci siamo ispirati mirano a qualificare tale centralità secondo un doppio livello: quello delle relazioni fra gli utenti dello spazio scolastico vero e

proprio e quello del rapporto fra la scuola ed il contesto civico. L'obiettivo architettonico che ci siamo prefissi è stato quello di un **elevato grado di interazione tra spazi interni ed esterni**.

La *Promenade* si presenta come un volume luminoso, avvolto da una doppia pelle trasparente: di vetro nelle parti terminali (patii) e opaca in policarbonato sui lati lunghi. Il vetro è usato per modulare il volume rendendo impalpabile lo stacco tra esterno ed interno e quello fra i diversi ambienti. Il motivo di questa specifica scelta architettonica è stato comunicare leggerezza. Dal punto di vista funzionale vogliamo sottolinearne il carattere di spazio organico e inscindibile dal resto delle attività. Dal punto di vista percettivo, la successione serrata, in copertura, di leggeri cavalletti suggerisce l'impressione di continuità spaziale, accentuata dalla forma regolare del tracciato strutturale.

Lo spazio interno dell'intero complesso è disegnato con un certo grado di libertà in stretto legame con la tecnica costruttiva usata, dove la geometrica proporzione determina armonia e regola lo sviluppo dell'impianto. Il sistema costruttivo si basa sulla composizione di tre elementi, che si ripetono in tutto l'edificio:

I. MASSA: tre volumi materici scavati dal colore;
II. LINEE: orditura aggiuntiva della *Promenade;*
III. TRASPARENZA: due patii in vetro interposti al costruito.

Lo spazio a cui desideriamo dare espressione ruota intorno ai principi della **flessibilità**, dell'**adattabilità** e dell'**equilibrio estetico**:

- la flessibilità garantisce che l'edificio goda di una prospettiva di **lunga durata**, che esso possa subire adattamenti dettati dalle aspirazioni e dai bisogni degli utenti;
- per quanto riguarda l'adattabilità degli spazi, il coinvolgimento dell'utente nelle varie attività scolastiche, all'interno di ambienti realmente flessibili, è stato uno degli obiettivi qualificanti della progettazione: si tratta soprattutto di facilitare la **personalizzazione** di uno spazio, il suo adattamento tramite la partecipazione, quando chi vi abita può intervenire a seconda delle diverse necessità pedagogiche;
- la volontà di mettere in equilibrata relazione l'edificio al contesto ci ha indotto a progettare un'architettura sobria che ricorre all'impiego di materiali naturali. Questo fa sì che l'immagine che ne scaturisce non risulti arrogante nei confronti del contesto. La scelta formale e linguistica è volta a trasmettere **semplicità, leggerezza e calore**.

8. Motivazioni delle scelte tecniche del progetto

Le esigenze ambientali inducono a adottare soluzioni tecniche passive in grado di ridurre il fabbisogno energetico sia in fase di costruzione che nella fase di gestione. Analizziamo di seguito alcuni dei temi pertinenti a tali finalità.

a. <u>Importanza dell'impianto urbanistico e analisi del sito:</u>

Partendo dal presupposto che gli elementi che compongono un edificio siano modificabili, mentre l'impianto urbanistico nel quale l'edificio medesimo si inserisce risulta persistente nel tempo e difficilmente trasformabile, siamo obbligati a ragionare con particolare attenzione sulla distanza tra i volumi e sull'organizzazione dei vuoti dell'impianto, nel rapporto fra questo e il contesto in cui si inserisce.

La disposizione, la forma, la dimensione e le interrelazioni degli spazi sono concepiti in funzione dell'età degli alunni, delle attività che vi si svolgono e della capacità di attrarre utenza extrascolastica.

Ribadiamo dunque che l'intero impianto si relaziona al contesto fisico esterno. Lo spazio riprogettato prospicente su via San Paolo diventa un elemento di mediazione tra il tessuto urbano

e l'edificio: la realizzazione di aree di sosta, di arredo urbano, di verde sono elementi con finalità anche ludiche che, insieme alla scuola stessa, sono di richiamo per l'utenza cittadina.
In riferimento all'area di sedime sono stati garantiti accessi sufficientemente comodi e ampi nonostante si trovino su strada. Sono entrambi arretrati dal filo stradale, per offrire sicurezza agli utenti sia in entrata che in uscita. La parte del lotto non coperta dall'edificio è stata utilizzata per realizzare i parcheggi di pertinenza e dotare la scuola di spazi esterni di vitale importanza per lo svolgimento delle attività didattiche e ricreative. Percorsi pedonali privi di barriere architettoniche si distribuiscono lungo l'intero perimetro dell'edificio.

b. <u>Adozione di tecniche bioclimatiche per la sostenibilità dell'edificio scolastico</u>

Obiettivo: raggiungere la migliore integrazione dell'organismo architettonico dal punto di vista bioclimatico e ambientale.

La forma dell'edificio e il sistema costruttivo scelto per realizzare la nuova scuola è adatto per captare, accumulare e distribuire in modo controllato l'energia solare. I flussi termici avvengono attraverso l'irraggiamento, la conduzione e la convezione naturale.

i. **<u>ORIENTAMENTO</u>**

Obiettivo: corretta previsione dei guadagni solari passivi; riduzione dei costi di riscaldamento e incremento del comfort interno.

L'orientamento del lotto ha condizionato la scelta distributiva degli spazi, la posizione e la quantità di aperture e schermature. La forma dell'edificio assicura inoltre a tutti gli ambienti un guadagno diretto di accumulo di calore. In questo senso, abbiamo cercato di ottenere l'orientamento più vantaggioso per le aule distribuendole lungo l'asse sud/est e sud/ovest, aperte al sole invernale e schermate in estate. Gli ambienti di servizio a nord hanno bucature sui prospetti di ridotte dimensioni, ma sufficienti a garantire 1/8 della superficie. Le superfici vetrate dei patii sono dotate di aperture in copertura e sulle facce principali: quelle lungo la *Promenade* e quelle a diretto contatto con l'esterno. Inoltre tutti gli ambienti che affacciano sui patii beneficiano della radiazione solare diretta che, convertita in calore, viene sia utilizzata immediatamente, sia a lungo termine grazie all'accumulo delle masse termiche. L'adozione di protezioni mobili contribuisce a migliorare l'efficienza del sistema.

ii. **<u>OMBREGGIAMENTO E RISPARMIO ENERGETICO: LE SCHERMATURE SOLARI</u>**

Obiettivo: individuazione dei punti ombreggiati, incremento del comfort interno e riduzione del fabbisogno di raffrescamento.

Il controllo della qualità ambientale è stato uno degli obiettivi principali della progettazione. A tale scopo, lo studio dell'ombreggiamento è stato assicurato dal sistema dei loggioni scavati nell'edificio creando cuscinetti d'ombra efficaci per le radiazioni solari. L'intero sistema permette di ottenere un maggior controllo dell'ombreggiamento e di ridurre al minimo le inefficienze dovute all'utilizzo di schermi solari aggiuntivi.
Altro elemento preso in esame è l'aspetto vegetazionale che contribuisce anch'esso al mantenimento del confort estivo: lungo l'intero perimetro a sud ovest abbiamo inserito un filare di alberi a foglie caduche che in estate garantisce un efficace ombreggiamento naturale.

iii. **<u>FORMA DELL'EDIFICIO</u>**

Obiettivo: Riduzione dei consumi per il riscaldamento e riduzione delle dispersioni per trasmissione.

La forma compatta dell'edificio consente il minor grado di dispersioni termiche.

iv. <u>VENTILAZIONE NATURALE</u>

Obiettivo: Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria, minimizzando al contempo i consumi energetici per la climatizzazione.

Tra i sistemi ecocompatibili di ventilazione abbiamo privilegiato il lavaggio termico: nei patii una fila di aperture in prossimità della copertura, apribili durante la notte, permetterà di gestire sia l'espulsione dell'aria esausta ed il raffrescamento notturno.

v. **ILLUMINAZIONE NATURALE**

Obiettivo: Assicurare adeguati livelli d'illuminazione naturale in tutti gli spazi primari occupati.

Particolare attenzione è stata posta nella distribuzione uniforme della luce naturale. Attraverso le varie forme di oscuramento (tendaggi, logge, vegetazione) si garantisce la protezione dall'irraggiamento diretto del sole. La strategia architettonica adottata diventa strumento di alterazione della luce e dello spazio: semplici accortezze progettuali e di utilizzo consentono di variare continuamente l'esperienza spaziale del fruitore.

vi. **CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO**

Obiettivo: Abbattimento del fabbisogno energetico dell'edificio (raggiungimento dei valori di trasmittanza previsti secondo la normativa vigente) e incremento del comfort interno.

Dalle caratteristiche dell'involucro dell'edificio dipende l'efficienza energetica complessiva, e, di conseguenza, il contenimento dei costi di riscaldamento e la riduzione del fabbisogno di condizionamento estivo.

Le chiusure opache, verticali e orizzontali, maggiormente esposte all'irraggiamento solare possiedono caratteristiche tali da garantire uno sfasamento dell'onda termica. I materiali isolanti interposti nella struttura portante e nelle tramezzature hanno un elevato valore di conducibilità termica. L'intero edificio è protetto da uno strato isolante interno ai blocchi multistrato di tompagno, scelta operata anche per garantire la durabilità del sistema costruttivo in Cls gettato in opera, concorrendo alla riduzione dei ponti termici strutturali.

vii. **CARATTERISTICHE ACUSTICHE**

Obiettivo: Protezione dai rumori esterni ed interni all'edificio per una buona comprensione verbale tra alunni ed insegnanti

Al fine di garantire un benessere acustico dell'edificio, fin da questa fase abbiamo previsto interventi finalizzati alla riduzione del rumore esterno e alla riduzione di quello interno per ogni singolo ambiente. Il sistema multistrato di tamponatura, attraverso la "doppia parete", oltre a garantire alte prestazioni termiche, permette altresì un importante isolamento dal rumore esterno: l'alternanza fra un elemento di massa elevata (il laterizio esterno), un elemento di massa inferiore (il pannello isolante) ed un terzo elemento a massa elevata rappresenta la soluzione ottimale per l'abbattimento del rumore esterno.

9. Motivazione della scelta costruttiva

Tra i motivi che ci hanno portato a scegliere di realizzare la scuola con tecnica costruttiva tradizionale, ovvero telai di cemento armato gettato in opera, possiamo elencare:

- Sicurezza dal punto di vista sismico;
- Materiale estremamente stabile in grado di sopportare moltissimi tipi di sollecitazione, grazie alla sua capacità di sfruttare sia la stabilità del cemento che l'elasticità del metallo;
- Possibilità di realizzare strutture con forme scarsamente vincolate, a vantaggio della flessibilità spaziale;
- Durabilità nel tempo e resistenza al fuoco senza opere accessorie;
- Facile reperibilità ed economicità dei materiali componenti;
- Velocità di esecuzione data dalla facilità di realizzazione, il che implica una maggiore praticità di cantiere,
- Costi di gestione e manutenzione ridotti.

L'edificio, dal punto di vista strutturale, sarà suddiviso in **tre blocchi**:

- blocco 1 – attività libere
- blocco 2 – attività didattiche
- blocco 3 - laboratori

Le strutture di ciascun blocco saranno totalmente giuntate sismicamente l'una rispetto alle altre. Per esse si prevede una tipologia strutturale intelaiata ancorata al suolo con fondazione a platea. Lo spazio che accoglie serre e Promenade invece risulta inserito nel blocco centrale (blocco 2) con una conformazione strutturale più leggera, pertanto la scelta è stata quella della carpenteria metallica a sezioni tubolari quadrate di piccole dimensioni.

L'edificio risulta così ottimizzato dal punto di vista strutturale: da una parte infatti il cemento armato garantisce una elevata sicurezza sismica grazie ad un sistema tecnologico facilmente realizzabile che minimizza l'errore d'esecuzione, dall'altra parte la scelta di giuntare sismicamente i tre blocchi assicura l'abbattimento della vulnerabilità sismica che spesso si riscontra negli edifici a differenti corpi strutturali adiacenti tra loro. Tali sistemi di giunzione garantiscono l'adeguata capacità di movimento relativo dei tre blocchi, evitando il martellamento in caso di movimento sismico delle strutture. I sistemi di giunzione dovranno essere in grado di mantenere continuità nelle pavimentazioni, sostenere i carichi e proteggere l'edificio da agenti atmosferici. I giunti di dilatazione rivestono un ruolo importante poiché l'irregolarità nella distribuzione delle masse, delle rigidezze e delle resistenze rappresenta una vulnerabilità importante che può compromettere la risposta sismica complessiva della struttura.

Per massimizzare il comportamento sismico del plesso scolastico è stato quindi basilare suddividere il corpo di fabbrica complessivo in più strutture regolari, fra loro affiancate. Un altro dei grandi vantaggi della struttura descritta è che nell'eventualità di eventi sismici di intensità medio - grande gli unici elementi che potranno risultare danneggiati saranno quelli del sotto sistema delle strutture secondari (involucro, finiture, etc), lasciando intatti gli elementi del sistema strutturale principale. Non da ultimo la soluzione scelta si coniuga ottimamente con le esigenze di flessibilità funzionale, distributiva e di intercomunicabilità degli ambienti alla base del progetto architettonico in risposta ai desiderata posti a base di gara.

La possibilità di un'opera di mantenersi nel tempo dipende oltre che dalle scelte sulla qualità dei materiali impiegati, anche dalla progettazione dei dettagli costruttivi. Prevenire l'ingresso d'acqua e la formazione di condensa è essenziale, ma altrettanto importante prevedere l'areazione e il drenaggio. A tale scopo sin da questa fase diamo indicazioni sulle misure che intendiamo adottare nella realizzazione dell'edificio.

Una delle principali misure di protezione è il controllo dell'umidità causata da condense interstiziali. Per prevenire tale fenomeno è stato favorito l'utilizzo di un involucro in blocchi in laterizio porizzato aventi tutti i fori saturati con polistirene additivato con grafite, lo smaltimento dell'acqua piovana in ampi cavedi ispezionabili, guaine e pacchetti isolanti traspiranti in copertura.

10. Motivazioni della scelta impiantistica

Lo studio del contesto e lo sviluppo architettonico e funzionale del plesso scolastico hanno indirizzato le scelte impiantistiche verso il giusto equilibrio tra la corretta funzionalità, necessaria per garantire il migliore comfort agli utenti, ed il massimo risparmio energetico, minimizzando al contempo gli effetti negativi residuali dell'inquinamento e garantendo la massima sostenibilità ambientale. Tutti gli apparati previsti si avvalgono di apparecchiature e tecnologie che, pur essendo innovative e molto performanti, hanno funzionalità già collaudata, garantiscono un elevato livello di durabilità nel tempo e ridotti costi di manutenzione. Tale sistema consentirà durante l'intera vita dell'edificio un ottimale funzionamento degli impianti in funzione delle specifiche esigenze, garantendo al tempo stesso una riduzione dei consumi e quindi un risparmio energetico e un allungamento della vita utile degli impianti.

a. Impianti di riscaldamento e condizionamento

Obiettivo: massima efficienza energetica e versatilità di utilizzo, costi installativi e spazi di ingombro contenuti, ridotti costi di manutenzione

L'impianto previsto sarà di tipo centralizzato, e si avvarrà della tecnologia ibrida integrata,

combinando la generazione di calore tradizionale tramite caldaia a condensazione, e la generazione a forte impatto rinnovabile della pompa di calore. La scelta impiantistica permette la produzione di acqua calda per la climatizzazione invernale a media temperatura (45°C di mandata), al servizio del sistema di emissione a ventilconvettori, nonché la presenza del servizio di raffrescamento in funzionamento estivo. Il funzionamento massimizzerà l'utilizzo della pompa di calore fino alle condizioni di temperatura esterna compatibili per un uso razionale dei due vettori energetici coinvolti (energia elettrica e gas metano). Il backup della caldaia a condensazione assicurerà condizioni di comfort climatico anche nelle condizioni ambientali più rigide.

La distribuzione dei fluidi avverrà dal locale Centrale Termica, con impiego di elettropompe con inverter installate sul circuito secondario e termoregolazione climatica modulante. La regolazione climatica assicurerà la minima temperatura di mandata utile in funzione della temperatura esterna, evitando inutili sprechi di calore in fase di produzione e salvaguardando il funzionamento più efficiente della pompa di calore.

La distribuzione del caldo e del freddo agli ambienti climatizzati avverrà con impiego di sistemi di emissione a bassa temperatura (ventilconvettori negli ambienti di soggiorno e transito, radiatori opportunamente dimensionati per i locali servizi). Gli utilizzatori finali in campo avranno il seguente funzionamento:

- nel **periodo invernale** i ventilconvettori di locali aule, laboratori, uffici e sala di ricreazione, nonché i radiatori opportunamente dimensionati per il funzionamento a media temperatura, con acqua calda a media temperatura (max 45°C);
- nel **periodo estivo** i ventilconvettori impiegheranno acqua refrigerata a bassa temperatura (min 7°C), proveniente dalla pompa di calore a ciclo invertito, mentre i radiatori saranno inibiti alla circolazione mediante la chiusura delle valvole termostatiche.

In questa maniera sarà possibile ottenere il risultato di soddisfare totalmente le effettive esigenze dei locali, limitando al massimo gli sprechi di energia.

b. <u>Impianto di produzione di acqua calda sanitaria</u>

Obiettivo: raggiungimento del 100% della produzione con fonti rinnovabili

La produzione di acqua calda sanitaria si avvarrà principalmente di captatori solari termici disposti sulla copertura, integrati da un sistema di produzione di acqua calda ad alta temperatura a pompa di calore, indipendente dalla macchina dedicata al riscaldamento. In questo modo si eviterà il funzionamento a condizioni di carico penalizzanti della macchina principale.

Il sistema solare sarà del tipo "a svuotamento"; con questo accorgimento si potrà eviterà inoltre anche la sovratemperatura dell'acqua nei periodi estivi e nei periodi di ridotto utilizzo dell'acqua calda sanitaria, che potrebbe comportare danni all'impianto stesso o una minore durabilità del sistema.

c. <u>Raccolta scarico e riuso delle acque meteoriche</u>

Obiettivo: risparmio delle risorse idriche per gli usi non potabili

Le acque meteoriche saranno convogliate in apposite vasche di raccolta dalle quali saranno prelevate da gruppi di pressurizzazione dedicati e destinate ad alimentare la rete di alimentazione delle cassette di scarico dei wc. Le acque in eccesso verranno convogliate presso la rete di scarico comunale esterna all'edificio. Per l'ulteriore risparmio delle acque è previsto inoltre che ogni wc abbia una cassetta di scarico con doppio pulsante (3 lt e 6 lt).

d. <u>Impianto per la produzione di energia elettrica</u>

Obiettivo: produzione da fonti rinnovabili e massimo reimpiego dell'energia elettrica prodotta

Il progetto prevede l'installazione sulle coperture di un campo solare fotovoltaico avente un'estensione di circa 85 mq, con esposizione sud, che si avvale di pannelli di ultima generazione ad altissima efficienza (circa 250 Wp ciascuno), che svilupperanno una potenza di circa 13 kWp e porteranno ad una produzione stimata annuale di circa 17.000 kWh, cui potrà corrispondere un

risparmio economico sulla bolletta elettrica di circa 3.400,00 euro per i mancati consumi dalla rete.

e. **Impianto di illuminazione interno ed esterno**

Obiettivo: ottenimento del comfort illuminotecnico e conseguimento del risparmio energetico

L'impianto di illuminazione prevede l'installazione di corpi illuminanti a tecnologia Led, che nelle diverse tipologie (interna ed esterna) contribuiscono all'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- **Comfort illuminotecnico** in ambiente, grazie ai corpi illuminanti che avranno coefficiente UGR<19 ed assenza di abbagliamento;
- **Riduzione dei consumi** dovuti ad una potenza impegnata inferiore ai corpi illuminanti al neon ed al sistema di regolazione in ambiente che consente di ottenere il necessario flusso luminoso regolandolo in funzione dell'illuminazione esterna;
- **Maggiore durata nel tempo** con conseguente risparmio dal punto di vista manutentivo.

DESCRIZIONE GENERALE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE DAL PUNTO DI VISTA FUNZIONALE

I criteri di orientamento delle scelte progettuali fanno riferimento al DM 18.12.1975, al DM 13.09.1977, alle Linee guida per l'edilizia scolastica del 2013 ed alle indicazioni di INDIRE.

Il progetto funzionale del nuovo istituto scolastico aderisce al concetto di scuola come **spazio unico integrato** in cui i vari ambienti che lo compongono, finalizzati a scopi diversificati, risultano abitabili, flessibili e in grado di accogliere in ogni momento le persone presentando un adeguato livello di funzionalità, comfort e benessere. L'edificio è progettato come un luogo nel quale ambienti formali ed informali si compenetrano e tutti appartengono alla sfera dell'apprendimento. Tutta il sistema scuola obbedisce al criterio dell'apprendimento diffuso: l'obiettivo è l'interrelazione tra gli spazi funzionali e la compenetrazione di essi con lo spazio esterno. A questo concetto obbediscono i patii che si trovano tra i tre blocchi funzionali: si ottiene con essi una vera e propria didattica all'aperto, le aule potranno aprirsi verso l'esterno secondo un'idea amplificata di spazialità. Riportiamo di seguito la sintesi dei settori funzionali presenti nel progetto:
ATRIO |AMMINISTRAZIONE | ARCHIVI | CONNETTIVO | BIBLIOTECA | 3.0 | SALA DI RICREAZIONE | SERVIZI IGIENICI | PROMENADE | AULE | LABORATORI | PATII
La disposizione planimetrica di questi spazi è semplice e chiara, in modo da aiutare l'orientamento, la sicurezza e favorire le relazioni.

a. **L'atrio:** è il primo patio ed assume una configurazione che coniuga la funzione primaria di collegamento con l'esterno con quella di regolazione dei flussi di entrata e di uscita, e di introduzione, senza soluzione di continuità, con gli spazi liberi collettivi. In una parte dell'atrio affaccia la postazione di controllo, che può trasformarsi in front-office in occasione di eventi pubblici.

b. **Il connettivo – spazio libero collettivo:** è un luogo che accoglie soluzioni flessibili, modulari e facilmente configurabili in base all'attività svolta. E' il punto di accoglienza e di collegamento anche percettivo dei percorsi e dei volumi, utilizzabile anche per funzioni extra scolastiche, mostre o attività speciali. Lo spazio libero è visivamente molto permeabile, costituisce la cerniera del sistema distributivo: si configura come un insieme fluido di ambiti adatti a diverse attività, (spazio individuale, informale e relax), separa gli spazi ad uso prettamente scolastico (le aule) da quelli aperti alle attività del centro civico (biblioteca, aula 3.0, sala di ricreazione, sala riunioni). L'impiego di pareti scorrevoli insonorizzate tra la biblioteca e l'aula 3.0 consente a questo proposito di ottenere uno spazio multimediale flessibile e sufficientemente capiente ad ospitare manifestazioni ed eventi civili. Il volume centrale, quello degli archivi e della segreteria (front-office) è concepito come una grotta, ad altezza più bassa rispetto all'ambiente circostante e sul cui perimetro si creano angoli protetti sotto l'aggetto dove gli studenti potranno trovarsi nelle condizioni migliori per leggere e dedicarsi ad attività individuali in maniera autonoma. L'intero connettivo, insieme agli ambiti spaziali posti lungo la *Promenade*, sono pensati per essere vissuti come un "soggiorno di

casa". Sono ambienti dedicati inoltre ad attività non strutturate, senza orari prefissati, vivibili secondo diverse modalità: da quelle più classiche, come ripassare o studiare insieme, a quelle di svago come ad esempio rilassarsi leggendo un libro, guardando video su un tablet, ascoltando musica sul proprio lettore.

c. **L'Aula:** nel secondo blocco, a diretto contatto con i giardini interni, sono situate le tre classi dedicate alla didattica tradizionale. Hanno una dimensione di mq 35/40, superiore agli standard minimi di 1.8mq/alunno, al fine di rendere possibili, tramite gli arredi, varie configurazioni di spazi di studio, d'incontro, di scambio. L'altezza è pari a 3,00 mt. In tutte è rispettato il rapporto A/I pari o maggiore ad 1/8. Le porte di larghezza di 1,20 mt si aprono verso l'interno perché il numero massimo di persone presenti nell'aula è di 16 unità. La modularità dello spazio didattico di ciascuna aula permette di affrontare con flessibilità i modelli organizzativi ed il programma pedagogico dell'istituto scolastico. Varie configurazioni di arredi sono possibili: a gruppi, a isole, a file frontali e parallele. Ogni aula, raggiungibile attraversando la *Promenade,* è dotata di armadietti e cassetti destinati a accogliere i materiali didattici. Retrostanti le aule i servizi igienici, divisi per sesso ed accessibili anche dai laboratori del terzo ed ultimo blocco. In ciascuna aula è prevista la presenza di attrezzate per disabili al fine di favorire l'integrazione di tutti i tipi di utenza.

d. **I laboratori:** nell'ultimo blocco, alla quota più bassa del sito, sono situati i laboratori dedicati alle attività specifiche dell'indirizzo di studio, fruibili dagli studenti non solo durante le ore di lezione ma anche in orario extrascolastico. I laboratori si confrontano con il secondo giardino interno, attraverso vetrate che ne permettono la permeabilità visiva. I laboratori sono dotati di pareti divisorie mobili insonorizzate che permettono di suddividere ed ottimizzare l'uso dello spazio in modo dinamico, adattandolo alle esigenze del programma didattico.

e. **La biblioteca:** collocata nel primo blocco, è uno spazio condiviso: divisa in maniera funzionale da pareti mobili si adatta a possibili attività individuali e di gruppo. La sua posizione, in prossimità dell'accesso carrabile, ne favorisce l'apertura alla comunità locale, permettendo così l'accesso di tutti i cittadini alla consultazione dei libri e di altri materiali di tipo multimediale. Lo spazio progettato, in diretta comunicazione con l'aula 3.0, sarà allestito con postazioni per la lettura, scaffali per i libri e arredi informali. Il locale della biblioteca, infine, comunica direttamente con lo spazio esterno del loggione verde che, quando le condizioni climatiche lo consentono, può essere utilizzato anch'esso per le stesse attività di lettura.

f. **La Sala di ricreazione:** nel primo blocco in continuità con lo spazio libero collettivo, si trova la sala pranzo, in grado di ospitare contemporaneamente fino a circa 40 alunni. La porta a vetro, che separa lo spazio esterno da quello interno, ha l'obiettivo di integrare lo spazio di ricreazione con l'esterno e con i suoi elementi naturali, consentendo altresì un'areazione naturale. In questo ambiente, debitamente insonorizzato, potranno svolgersi diverse tipologie di attività: i tavoli da pranzo possono essere convertiti allo studio in gruppo al di fuori degli orari dei pasti e allo svolgimento di riunioni o incontri extrascolastici.

g. **Gli spazi amministrativi:** gli spazi amministrativi, di supporto alle aree di apprendimento, sono connessi a quelli adibiti alle attività libere collettive. In questa conformazione, le relazioni tra alunni, insegnanti e coordinatori verranno favorite e corroborate.

h. **Gli spogliatoi ed i servizi igienici:** spazi necessari funzionali alla gestione dell'intero polo scolastico sono divisi per attività. I servizi igienici riservati agli alunni si trovano lungo la *Promenade*, in un punto baricentrico in modo da facilitarne il raggiungimento. Separati per sesso, sono areati ed illuminati naturalmente. I servizi igienici del personale docente si trovano in prossimità della sala dei professori, nel primo blocco. Nello spazio libero collettivo, vicino alla sala da pranzo, un ulteriore blocco servizi, che comprende all'interno il servizio igienico riservato ai disabili, un wc ed un bagno con spogliatoio. Questi ultimi potranno essere usati come camerini in occasione di rappresentazioni ed eventi pubblici.

i. **La *Promenade:*** la distribuzione orizzontale esce dal mero schematismo del corridoio per divenire spazio di relazione, dove sostare anche in momenti di ricreazione e relax. Una parete attrezzata ricavata negli innesti dei vari ambienti, per non ostacolare il passaggio degli alunni, definisce la soglia tra le aule ed il percorso di accesso alle stesse: accoglie una seduta/contenitore per gli zaini ed un appendiabiti. Le aperture delle aule sono costituite da una parte opaca e l'altra trasparente, rendendo permeabile il confine tra l'attività didattica, la distribuzione e gli altri spazi che vi si affacciano.

j. **I Patii:** il giardino diventa uno spazio di socializzazione. E' uno spazio in continuità con la *Promenade*, con le aule e con i laboratori. Ognuno di questi ambiti potrebbe espandersi all'esterno, aumentando le potenzialità delle funzioni ad essi attribuite. Qui è forte il rapporto consequenziale tra spazi didattici veri e propri e le attività che si svolgono all'esterno. Il verde è parte integrante del progetto; abbiamo prestato particolare cura alla sua sistemazione dal punto di vista della vegetazione, alla quale abbiamo conferito funzioni differenti, dalla schermatura al collegamento con l'ambiente circostante.

ACCESSIBILITÀ, UTILIZZO, FACILITÀ ED ECONOMICITÀ DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELLE SOLUZIONI DEL PROGETTO

1. Accessibilità

Il lotto è servito da una buona infrastruttura viaria: l'accesso diretto da via San Paolo ben si presta a sostenere il traffico veicolare in entrata ed uscita al futuro polo scolastico. La conformazione altimetrica del luogo permette che l'entrata e l'uscita degli alunni avvenga senza barriere in ogni ingresso, sia il principale e sia quelli di servizio. Su via San Paolo abbiamo enfatizzato l'ingresso con una lievissima rampa.

All'interno la distribuzione degli spazi e delle funzioni è chiara così come l'individuazione dei connettivi orizzontali e il riconoscimento delle vie di fuga in caso di pericolo; una rampa longitudinale (la *Promenade*) consente di raggiungere facilmente tutte le funzioni presenti all'interno di ciascun blocco. Le soluzioni progettuali inerenti il tema dell'accessibilità e fruibilità consentono a tutti gli utenti (indipendentemente dalle loro abilità) di fruire del bene architettonico. Sin dagli ingressi l'intero spazio del plesso scolastico è privo di barriere. La trasparenza delle pareti vetrate apre l'edificio verso l'esterno.

2. Viabilità carrabile, pedonale e sosta

Il sistema di traffico proposto prevede la conferma della viabilità carrabile esistente con particolari accortezze che riguardano la sicurezza dei pedoni in ingresso ed in uscita dal plesso scolastico. A tale scopo abbiamo adottato un sistema di moderazione del traffico grazie alla previsione di un attraversamento pedonale rialzato (dosso) posto davanti all' edificio scolastico. L'intera porzione rialzata sarà raccordata con la sede stradale esistente attraverso dissuasori catarifrangenti. Questo espediente si rende necessario per interrompere la continuità del rettilineo della via di scorrimento, in modo da moderare la velocità dei veicoli a motore. Il progetto prevede la realizzazione di ambiti di parcheggio e di sosta funzionali alle attività scolastiche ed extrascolastiche.

3. Facilità ed economicità di manutenzione

La progettazione del complesso scolastico ha come obiettivo il raggiungimento di un prodotto unitario ottimizzato in relazione ai costi preventivati e alla qualità prefissata. E' stata condotta nel rispetto degli standard dimensionali e di costo, in modo da assicurare la massima compatibilità con le caratteristiche del contesto territoriale e ambientale in cui si colloca l'intervento, sia nella fase di costruzione che in sede di gestione. Il tema della manutenzione è stato affrontato durante la fase progettuale in quanto riteniamo che **una corretta scelta della soluzione costruttiva sia condizione necessaria per garantire la durabilità dell'opera**.

Nella scelta dei materiali e dei componenti, individuati in funzione della pulizia e manutenibilità delle superfici, così come della qualità e agevole sostituibilità, abbiamo tenuto conto di quattro principi prestazionali: **durabilità, affidabilità, manutenibilità e adattabilità**.
La resistenza e l'affidabilità nel tempo dei componenti dell'involucro edilizio consentono di ridurre i costi di manutenzione e permettono di mantenere a lungo un buon valore di qualità dell'edificio. Oltre alla durata e alla manutenibilità, è importante che i materiali scelti comportino chiare procedure di manutenzione.

La progettazione impiantistica, dovrà valorizzare la manutenzione pratica e fisica dei componenti, esigenza che si traduce in accessibilità delle reti impiantistiche, progettate in modo che siano ispezionabili e facilmente raggiungibili.

Per quanto riguarda gli impianti meccanici ed idrici, il ridotto numero di macchine e terminali in campo renderà possibile un ottimale funzionamento degli impianti ed un elevato comfort termoigrometrico per gli occupanti dell'edificio, contenendo i costi di gestione e manutenzione. L'impiego di un'unica pompa di calore polivalente per la produzione di tutti i fluidi caldi e freddi, infatti, consente di concentrare al massimo le attività manutentive, riducendone i tempi e di conseguenza i costi.

Per quanto riguarda l'illuminazione, l'impiego delle lampade a LED, grazie alla loro lunga durata, contribuirà a ridurre in maniera notevole i costi di manutenzione, ed a diminuirne i costi di utilizzo, sul lungo periodo, rispetto alle tradizionali lampadine ad incandescenza o tubi fluorescenti. I LED, infatti, hanno una durata fino a 60.000 ore, in confronto alle 1.500 ore delle lampadine ad incandescenza. Una lampadina a led durerà fino a 7 anni (ad uso costante), prima di dover essere sostituita.

CIRCOSTANZE CHE NON POSSONO RISULTARE DAI DISEGNI

Per quanto non possibile riportare sui disegni le opere architettoniche e impiantistiche saranno progettate e realizzate sulla base della normativa vigente.

Particolare attenzione è stata posta sull' impatto delle scelte tecnico-architettoniche sull'apprendimento affrontando temi relativi alla:

a. **Luminosità:** per quanto riguarda l'illuminazione naturale le grandi vetrate di cui le aule saranno dotate saranno provviste di schermature che oltre ad ottimizzare i livelli di illuminamento interno contribuiranno a migliorare i valori di trasmittanza termica degli infissi. Per quanto riguarda invece l'illuminazione artificiale, questa dovrà assicurare la corretta stimolazione del sistema biologico in funzione anche di alcune caratteristiche come la temperatura di colore, la planarità, la direzione della luce e l'adattamento ai diversi momenti del giorno.

b. **Acustica:** sarà curato l'aspetto acustico non soltanto come semplice rispetto di parametri minimi di cui al DPCM 5 dicembre 1997, ma anche la scelta della forma degli ambienti e la scelta dei materiali di finitura degli ambienti contribuirà al comfort acustico degli spazi, soprattutto di quelli destinati all'attività didattica.

c. **Scelta cromatica:** i colori saranno funzionali a caratterizzare e differenziare i vari ambienti in funzione della propria diversa "destinazione" all'interno del sistema scuola. La scelta non sarà casuale ma dovrà essere legata agli aspetti psicocromatici indotti dal cromatismo stesso.

d. **Relazione con l'ambiente naturale:** l'impostazione progettuale tiene conto dell'aspetto naturalistico. Il verde viene inteso come ulteriore unità pedagogica, integrato nell'offerta formativa e curato in tutti i suoi aspetti didattici.

e. **Qualità dell'aria:** l'aspetto principale di cui tener conto per mantenere ottimale la qualità dell'aria

è essenzialmente quella del necessario ricambio cui sono intimamente legati il problema degli allergeni e degli inquinanti chimici nonché, parallelamente, quello delle polveri. Si potrà affrontare la problematica in varie maniere: il progetto prevede dispositivi evidenziati negli elaborati ma altri dovranno essere previsti, come ad esempio negli infissi si potranno inserire aeratori passivi, dispositivi che si aprono se il tasso di umidità nella stanza supera un certo valore e fa entrare aria fresca e secca, lasciando uscire quella umida e bagnata; dotando alcuni infissi di apertura automatica che può essere programmata in determinati momenti della giornata; installando aeratori automatici a parete, etc.

f. **Flessibilità degli spazi:** le aule (oltre agli spazi comuni) sono progettate in modo da moltiplicare gli ambienti a disposizione e permettere di poter effettuare una reale didattica laboratoriale con aule strutturate a tema, attraverso l'impiego di partizioni interne di facile apertura e la predisposizione di pavimenti e soffitti continui per facilitare le variazioni distributive.