



Comune di **PALAU**

Provincia di Sassari - Zona Omogenea Olbia - Tempio

Sindaco: Francesco Giuseppe Manna

***Piano straordinario di Edilizia Scolastica Iscol@,
Programma asse I - Scuole del nuovo Millennio -
Ampliamento in sopraelevazione con riqualificazione energetica e
funzionale della scuola primaria di Palau sita in Via Incrociatore Trieste***

Responsabile del Procedimento: Arch. Giovanni Tiveddu



Progetto di **FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA**
Relazione illustrativa



Progettazione:
OFFICINE 18

Società di ingegneria
via Alagon 8, 09123, Cagliari (CA)
info@officinediciotto.it

Arch. Mattia Giuseppe Barranca
Arch. Leonardo Scalas

revisione	data	codice elaborato
00	01/02/2023	PFTE_GE_01

1. PARTE GENERALE



1.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DEGLI OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE

Gli assunti posti alla base del progetto, in accordo con le linee di indirizzo del Dpp, dal disegno dello spazio esterno di pertinenza, alla ri-definizione del plesso scolastico come luogo dotato di identità urbana e riconoscibilità formale, considerano il ri-disegno dello spazio dedicato all'attività scolastica come la risposta alla necessità di creare nuovi spazi di aggregazione "sociale" finalizzati a riqualificare e rigenerare la vita urbana di Palau.

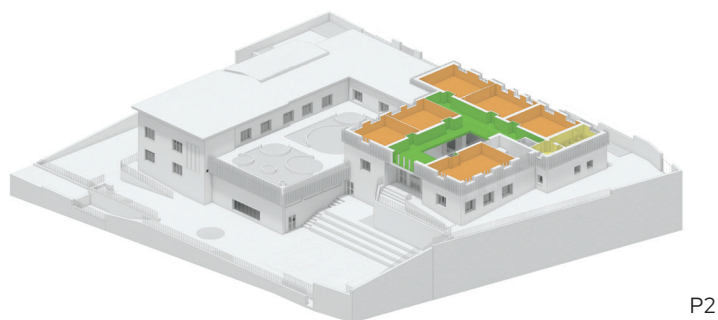
L'IDEA è quella di creare un POLO moderno e funzionale mediante: il sistema di accessi; spazi all'esterno più verdi; una riorganizzazione dello stabile nei flussi e nelle funzioni; la sopraelevazione con la realizzazione delle nuove aule laboratorio; interventi di efficientamento.

La proposta non prevede una mera razionalizzazione degli spazi con accorpamento di funzioni, ma la creazione di una POLARITÀ URBANA APERTA, A VOCAZIONE DIDATTICA, capace di assumere un ruolo centrale nella vita degli studenti e dei cittadini. Un POLO CIVICO SICURO, SOSTENIBILE, ACCOGLIENTE e adeguato alla nuova concezione della DIDATTICA.

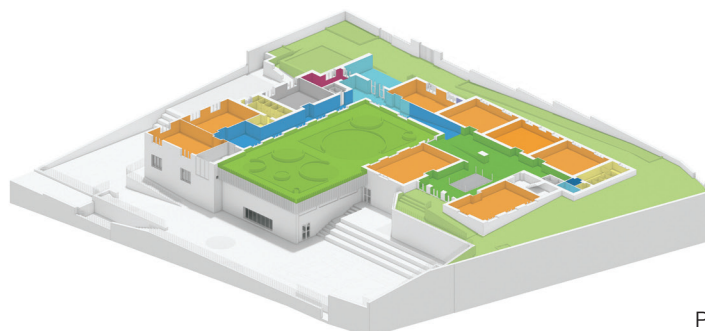
Uno spazio flessibile, in grado di rendersi facilmente configurabile, per rispondere alle diverse situazioni, ipotizzando vari scenari di utilizzo; ci saranno spazi caratterizzati e specializzati e altri maggiormente duttili, in cui le configurazioni possono variare in funzione dell'orario e della didattica.

Spazi pensati per le varie attività, offrendo FUNZIONALITÀ, COMFORT e BENESSERE e per i diversi attori coinvolti che possono abitare i luoghi: ALUNNI, INSEGNANTI, GENITORI, CITTADINI. Per questo la proposta si articola definendo un'idea di scuola con spazi di qualità: INTERNI ed ESTERNI costituiscono un polo di riferimento per attività di apprendimento e formazione, culturali, sportive e ricreative, per la comunità.

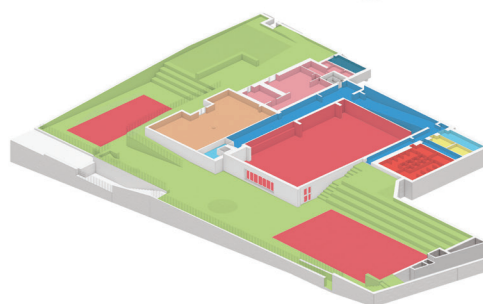
- Agorà
- Atrio d'ingresso
- Aula professori
- Aule - laboratorio interne
- Bidelleria
- Cucina e locali di servizio mensa
- Giardino esterno
- Laboratorio esterno - Orto giardino
- Locali di deposito / Archivio
- Mensa
- Palestra e campi sportivi
- Servizi igienici
- Spazio connettivo
- Spogliatoi palestra
- Vano tecnico



P2



P1



P0

SCHEMA FUNZIONALE

In sintesi la proposta prevede: 1| riordino funzionale spazi interni e completamento dell'edificio + 2| studio di arredi, colori e grafica coordinata + inserimento delle tecnologie digitali + 3| riqualificazione energetica

1| riordino funzionale spazi interni e completamento dell'edificio_ il progetto prevede il ridisegno degli spazi interni. L'edificio viene riordinato per accogliere le varie funzioni e aprirsi a nuovi usi possibili, che il programma della scuola potrà richiedere. La scuola si articola intorno al volume centrale, palestra al P0, laboratorio del verde al P1 in collegamento con l'interno e in relazione visiva e fisica. Il piano P0 concentra le funzioni pubbliche, senza soluzione di continuità tra spazio interno ed esterno, a vocazione ludico sportiva. Il P1 si riorganizza per consentire setting di lavoro specifico e adeguato alle singole discipline e ricorrendo a mediatori didattici e strumentazione adeguati: gli alunni si spostano da un laboratorio all'altro a seconda della disciplina prevista e depositano il loro materiale in armadietti. L'aula perde la sua funzione simbolica, connotata storicamente da una precisa gerarchia, e si "apre" ad un nuovo rapporto aperto docente/studente: sono pensate come organismi flessibili e aggregabili. Il corridoio distributivo viene "aperto" divenendo spazio utile, duttile, luogo vissuto di socializzazione e incontro che trova nella biblioteca a doppia altezza la sua agorà.

2| studio di arredi, colori e grafica coordinata + inserimento delle tecnologie digitali _ Il progetto inserisce arredi e attrezzature a sostegno della didattica, in grado di integrarsi con piattaforme di collaborazione e con i dispositivi di studenti e professori.

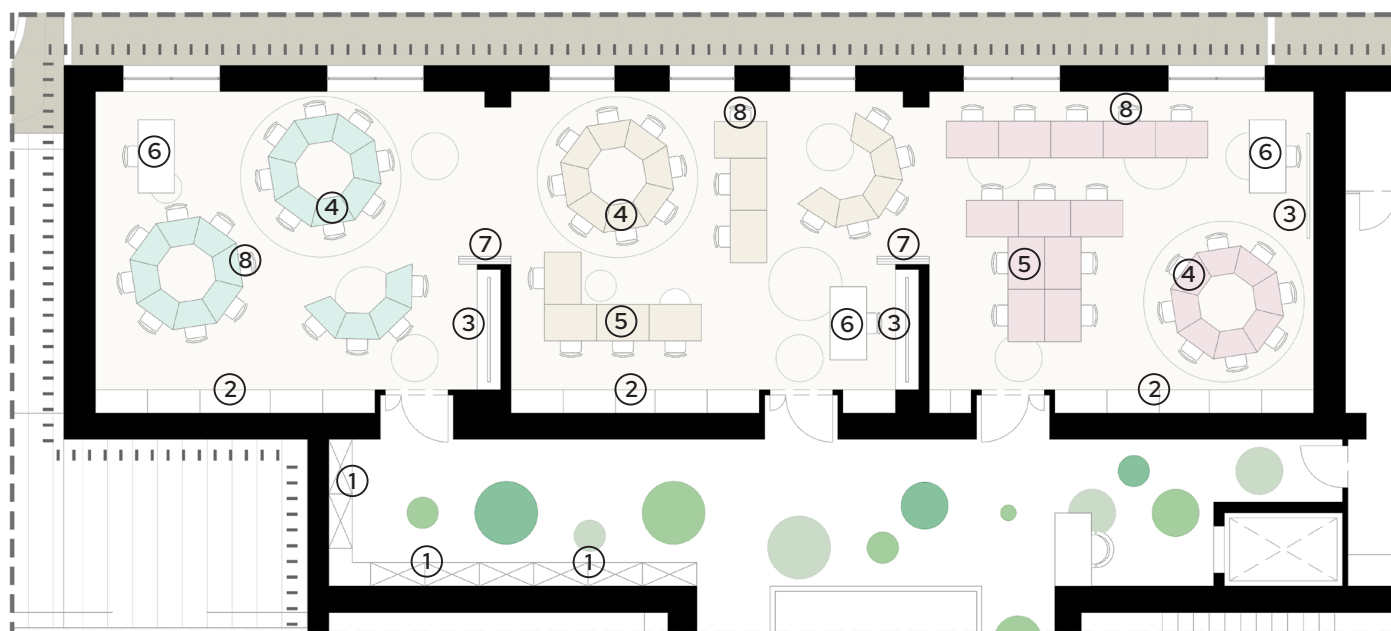
Gli spazi non sono concepiti con un'unica configurazione e le scelte tecnologiche permetteranno lo svolgimento di prassi didattiche differenti, individuali e di gruppo. Gli arredi, mobili e modulari, garantiscono la composizione e scomposizione degli ambienti didattici, finalizzati ad assecondare l'alternarsi delle attività e fasi di lavoro (disposizione in cerchio per lavori di gruppo, disposizioni a "S" per coniugare il lavoro

di gruppo con il dialogo a coppie, disposizioni singole per lezioni frontali e lavoro individuale ...).

La proposta di fornitura degli arredi, oltre a garantire la possibilità di configurare gli ambienti a seconda delle necessità dettate dalle modalità di apprendimento, risponde alle specifiche tecniche di base contenute nel Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP).

3| riqualificazione energetica del sistema_ Le scelte progettuali orientate alla sostenibilità ecologica partono dallo studio dell'esistente, dalla natura del contesto urbano di riferimento e del suo microclima (temperatura, percentuale di irraggiamento solare, umidità, pluviometria, venti dominanti), dalle sue caratteristiche fisiche e funzionali, per poi passare alla simulazione dei potenziali effetti degli interventi di progetto, così da avere un miglioramento complessivo del sistema. Le scelte progettuali mirano alla sostenibilità, al riciclo delle acque meteoriche, alla domotica per l'automazione e all'efficientamento, contribuendo così alla creazione di una coscienza ambientale.

Per quanto concerne gli esterni, la visione comporta una sistemazione in relazione ai flussi pedonali, carrabili. Gli usi diversificati comportano maggiore eterogeneità, favorendo le diverse funzioni e permettendo lo svolgimento di diverse attività nelle varie ore del giorno (didattiche, sportive, ludico ricreative, culturali..)



Legenda

1_Mobiletti porta zaino

2_Parete attrezzata con contenitori e mobili porta oggetti

3_Monitor touch e parete attrezzata

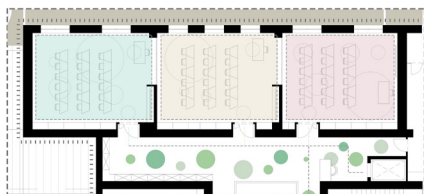
4_Tavoli modulari componibili

5_Tavoli multifunzione

6_Cattedra

7_Pannelli divisorii scorrevoli

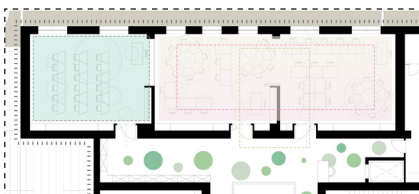
8_Sedie ergonomiche in legno



USO CLASSICO

Didattica classica e separata per classe

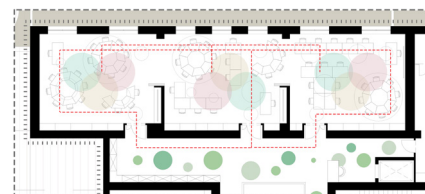
In questa disposizione la didattica è svolta in maniera classica. Ogni aula è chiusa ed ogni classe segue la propria lezione. Le porte di interconnessione sono chiuse. La disposizione dei banchi è in linea ma può seguire diverse disposizioni a seconda delle esigenze derivanti da ogni lezione.



USO MISTO

Lezione/attività comune a due classi

In questa disposizione due aule seguono un'attività in comune mentre la terza aula segue una lezione normale. La porta di interconnessione tra le due classi è aperta, sui due monitor touch delle aule connesse viene proiettata la stessa lezione, i banchi sono disposti sia a cerchio in modo che i ragazzi possono lavorare in gruppo e a "S".

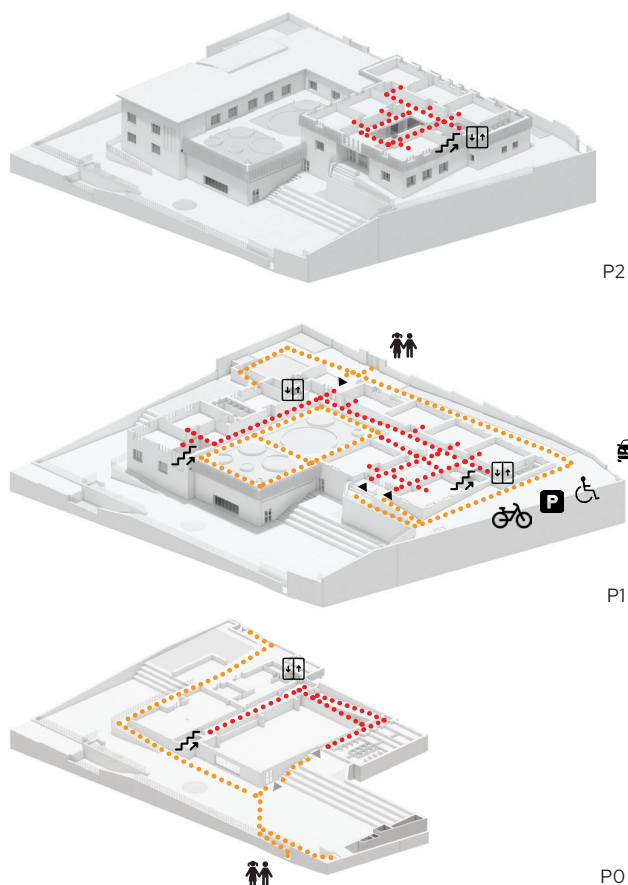


USO LIBERO

Attività comune e apertura al pubblico

In questa disposizione lo spazio delle aule è unico e fluido. Questa disposizione viene adottata per particolari situazioni di attività comune o mostre dei lavori aperte anche al pubblico. In questo caso anche lo spazio distributivo diventa parte integrante dell'esposizione con la creazione di uno spazio unico, fluido, fruibile.

-  Ingressi esterni pedonali
-  Ingresso esterno carrabile
-  Parcheggi
-  Parcheggi disabili
-  Rastrelliere per biciclette
- ▼ Ingressi interni palestra
- ▼ Ingressi interni scuola primaria
-  Collegamento verticale - Ascensori
-  Collegamento verticale - Scale
- Percorsi esterni
- Percorsi interni



FLUSSI E CONNESSIONI

1.2 METODOLOGIA E PROCESSO DI PARTECIPAZIONE E COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDERS

Parlare di architettura partecipata significa esporre in modo chiaro concetti relativi al territorio che abitiamo, all'uso che ne viene fatto, ai processi di identificazione che certe politiche possono innescare. Sono concetti molto concreti, collegati in maniera diretta ai problemi ed alle scelte che una collettività deve affrontare per gestire in maniera corretta spazi e risorse. Sempre più i temi dell'identità, dell'appartenenza, della cittadinanza attiva, acquistano un valore irrinunciabile nell'ambito di una ragionata "politica dei luoghi". In questa ottica viene modificato proprio il concetto stesso di territorio: da contenitore fisico delle svariate attività umane, a risorsa ambientale, economica, culturale. Il territorio diviene oggetto di un "contratto sociale" tra cittadini e Pubblica Amministrazione che ha come fine la crescita collettiva, l'integrazione, l'idea di una equa reciprocità.

Il gruppo di lavoro propone l'implementazione di un approccio partecipativo che implica il coinvolgimento attivo dei beneficiari nelle diverse fasi di concezione e attuazione del progetto. Questo approccio, conosciuto anche come bottom up, viene interpretato come un importante fattore di democrazia locale, volta a migliorare la qualità dell'opera agendo sostanzialmente su due fattori: diagnosi strategica orientata al sistema scuola; analisi e il confronto di elementi conoscitivi detenuti dai diversi gruppi di "utenti-attori" che operano nell'ambito delle attività scolastiche. A questo proposito in letteratura vige questo concetto: "... una corretta progettazione deve quindi identificare le reali esigenze dei beneficiari e ciò non può essere possibile senza un'analisi della situazione locale così come viene percepita dai diversi gruppi di attori interessati" (stakeholders). Si tratta quindi di suscitare la condivisione di informazioni, percezioni, esigenze, visioni e, più in generale, conoscenze implicite ed esplicite per farle diventare "patrimonio di progetto". Lo sforzo è quello di creare senso di appartenenza al progetto tra gli attori che saranno mobilitati in fase di implementazione e, in questo, nulla è più efficace del dare evidenza di un uso convinto del bottom-up. Questo processo, implica un'evoluta capacità di ascolto ed animazione, per compiere un percorso che porta ad un primo "allineamento delle visioni".

L'approccio metodologico per l'elaborazione del progetto partecipato si fonda sull'interazione di tre attività principali: l'osservazione del territorio e della sua popolazione e l'individuazione delle tematiche più rilevanti; la costruzione di visioni condivise; la definizione di un progetto in grado di innescare nuove opportunità per il territorio. Queste attività vengono programmate con una sovrapposizione dettata sia dagli interlocutori, sia dai temi che emergeranno durante la fase di ascolto.

Il risultato a cui si vuole giungere è orientato a creare un sistema relazioni tra: attori, temi, soluzioni progettuali.

La fase di ascolto è orientata alla ricerca delle tematiche portanti del territorio/contesto in modo da definire gli obiettivi e individuare i soggetti da coinvolgere, per comprendere i mutui rapporti e le reciproche aspettative, mirate al miglioramento della qualità della formazione scolastica e valorizzazione delle risorse per uno sviluppo organico del territorio.

In questa sede si individuano quattro grandi categorie di attori, espressione della pluralità di interessi: la Popolazione scolastica, i Cittadini, il Comune, le Associazioni culturali e sportive.

Parallelamente all'attività di indagine basata sull'interazione tra analisi del contesto e coinvolgimento degli attori, il processo partecipativo individua i temi maggiormente riconosciuti dagli attori e quindi le priorità su cui impostare le linee di azione. Esse costituiscono le tematiche rilevanti del progetto. Su tali tematiche verrà incentrato il processo interattivo di partecipazione in cui gli attori avranno modo di mettere in relazione le criticità e le idee.

Pertanto, la base di riferimento su cui impostare il processo di apprendimento saranno la comunicazione e la partecipazione, quali elementi strutturali di tutto il progetto. Una volta identificati gli obiettivi, gli interventi, le azioni e gli attori, che danno corpo all'intero percorso, verrà ipotizzato lo strumento efficace di gestione in grado di dare concretezza e fattibilità alle azioni proposte. Gli attori del processo partecipativo dovranno giocare il duplice ruolo di beneficiario e attuatore della proposta concorrendo a sviluppare quel senso di appartenenza e fidelizzazione che costituisce la spinta fondamentale per il successo di qualsiasi iniziativa.





Le scelte progettuali sono state guidate in larga parte da criteri di valutazione legati all'ecologicità dei sistemi costruttivi, dei materiali e delle tecnologie, oltre che dalla sostenibilità, intesa come reversibilità e convenienza, legata agli aspetti economici in termini di esecuzione degli interventi, loro utilizzo e manutenzione nel tempo. Nel voler enfatizzare il carattere sostenibile delle scelte, si è pertanto definito un metodo di indagine e analisi delle problematiche e individuazione di soluzioni, alle necessità individuate dal DPP, che permettano di garantire qualità nell'utilizzo degli spazi, flessibilità nel loro impiego, funzionalità degli interventi, comfort e benessere.

Tutti gli ambienti sono concepiti per essere sicuri e inclusivi e la flessibilità ha comportato necessari approfondimenti per quanto concerne le scelte acustiche, termoigrometriche, sui colori e arredi. Ambienti belli e stimolanti dal punto di vista sensoriale e ispirati alla natura sviluppano identità e sono elementi fondamentali per costruire un polo in cui imparare è una scoperta individuale e condivisa e quindi un piacere.

La proposta vuole riflettere sull'importanza dello spazio scolastico in un momento di profonda innovazione dell'insegnamento da un lato e di fenomeni come la difficoltà nella socializzazione, la dispersione scolastica e la dipendenza dalla tecnologia/rete dall'altro. Nasce quindi l'esigenza, ma soprattutto l'opportunità, di ripensare lo spazio scolastico come attivatore relazionale che favorisca il ritorno a processi di socializzazione fondati sul contatto e sullo scambio alla scala umana. La trasversalità e la liquidità dell'ambiente scolastico, le dinamiche di trasformabilità e di appropriazione libera dello spazio e degli arredi, la relazione tra spazio interno e spazi esterni, l'uso di una certa matericità o colore sono caratteri con cui si vuole dare forma a questo processo: una forma di resilienza che educi lo studente a stare insieme agli altri in maniera comunitaria. Per questo, il progetto si nutre di dinamismo e di sorpresa e ricerca un'architettura colma di possibilità differenti offrendo una molteplicità di usi possibili, inclusivi e trasversali, in cui lo spazio si configuri in ambienti sempre diversi, alcuni comunitari e di condivisione altri più intimi, alcuni grandi altri piccoli, alcuni con colori accesi, altri più tenui.



PROSPETTO SUD

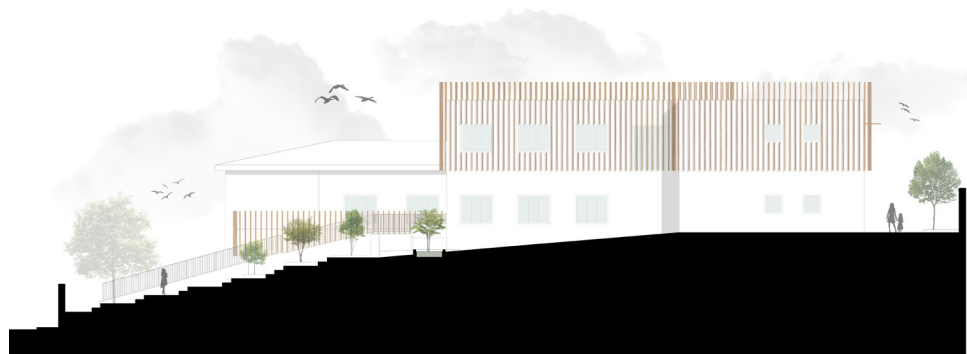


PROSPETTO NORD

Nella strategia di progetto l'Agorà-connettivo ha il ruolo centrale di attivatore sociale: non solo spazio "funzionale" (che collega aule, laboratori) ma spazio di appropriazione per gli studenti, in cui compiere attività più o meno complementari alla didattica, leggere, studiare. Esattamente come avveniva storicamente nel paese rurale sardo (e per certi versi avviene tuttora), in cui la strada molto più della piazza identifica lo spazio pubblico nel quale si svolgono spontaneamente tutte quelle pratiche del quotidiano grazie alle quali si forma il profondo senso di appartenenza tipico di queste realtà, allo stesso modo lo spazio di connessione della scuola diventa lo spazio di sorpresa e di incontro, in cui alunni di diverse classi si relazionano facendo comunità, anche nell'ottica di andare incontro ad una didattica che sta virando sempre più dalla classica direzione verticale (insegnante-alunno) alla più innovativa orizzontale (alunno-alunno). In questo senso l'Agorà ed alcuni degli spazi comuni sono indivisi, continui e trovano dilatazioni dove concentrare attività di gruppo e contrazioni dove possono avere luogo attività più intime, capaci di contenere episodi di relazione (una finestra, una seduta, un albero...).

Si restituisce in questo modo valore alla scala del micro (il microspazio, il microepisodio, la micropossibilità), favorendo le giuste relazioni tra gli studenti, insegnanti, genitori fatte di occasioni continui di contatti e di rapporti più diretti.

Alla trasversalità nell'uso e nella fruizione si affianca parallelamente la possibilità di eliminazione di qualsiasi forma di separazione, che in età delicate spesso sfocia in barriera - classe, sezione, età, disabilità, genere, lingua, religione - per uno spazio scolastico democratico, plurale, comunitario ma attento alle sensibilità del singolo. Questa trasversalità si misura anche nelle aule, pensate per essere delle grandi aule divisibili, aule che accomunano studenti di più classi, nell'idea che il concetto stesso di insegnamento/apprendimento si connoti - in linea con le ultime innovazioni in termini pedagogici - come un atto aperto, in cui le materie si apprendono insieme. Tutti gli ambienti didattici hanno un diretto collegamento fisico e visivo con gli spazi esterni. La stessa copertura della palestra diventa nuova classe all'aperto in cui stare e apprendere, vivere esperienze all'aperto, circondati dal verde.



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO EST

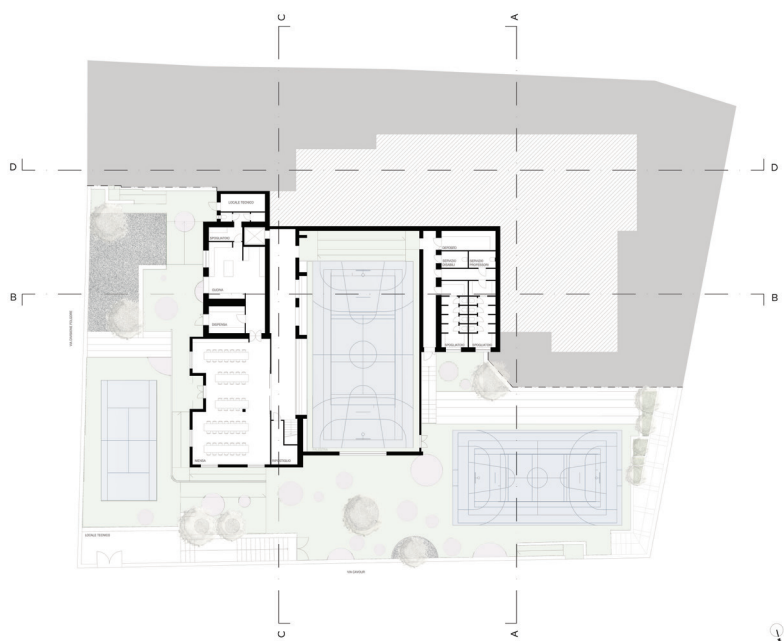
Per quanto riguarda l'aula-laboratorio si sono pensati spazi adatti ad una didattica moderna e flessibile. Si avranno aule accorpabili con pareti mobili, disponibili a differenti configurazioni, adattabili alle varie attività. Gli spazi non saranno più concepiti come unici e dedicati, ma saranno flessibili e, attraverso l'uso di pareti attrezzate e arredi mobili, avranno molteplici configurazioni.

Le scelte tecnologiche permetteranno lo svolgimento di prassi didattiche differenti, sia frontali che attive, di classe, individuali e di gruppo. All'occorrenza, sarà possibile utilizzare più aule distinte, per attività di gioco, o interclassi, attraverso l'apertura delle pareti mobili e lo spostamento degli arredi, che permetteranno la composizione e scomposizione degli ambienti, finalizzati ad assecondare l'alternarsi delle diverse fasi di lavoro. Ogni aula sarà dotata di armadi a muro in legno, oltre a scaffali a scomparti per permettere agli alunni di depositare il proprio materiale.

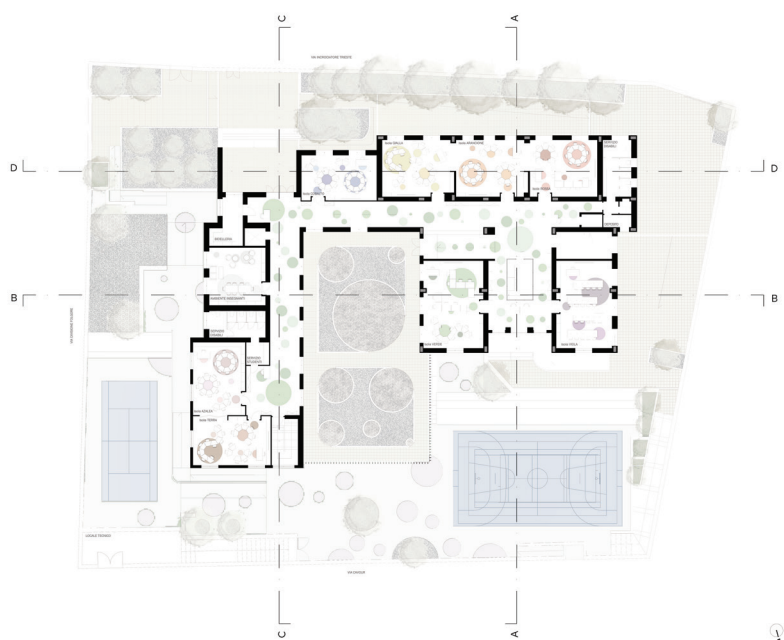
Le scelte cromatiche di arredi e pareti, che caratterizzano l'ambiente, puntano a facilitare il lavoro armonico, l'orientamento e il senso di appartenenza.

L'interno della scuola è pensato come un luogo informale e stimolante, dove ognuno può trovare la sua dimensione, scegliendo consapevolmente come usare lo spazio, per attività individuali, collettive.. In questo senso si è pensato ad arredi che trasformano l'immagine dello spazio, perché componibili, modulari, consentono flessibilità. Il paesaggio interno è contaminato dalla vista del verde esterno, contribuendo così a rafforzare l'idea di spazi piacevoli, confortevoli, in cui viene declinato il concetto di sostenibilità e identità. Esternamente l'ampliamento si caratterizza per la semplicità volumetrica delle sue parti (conseguente alla semplicità tecnico-costruttiva), mantenendo in questo binomio un forte legame con la scuola preesistente.

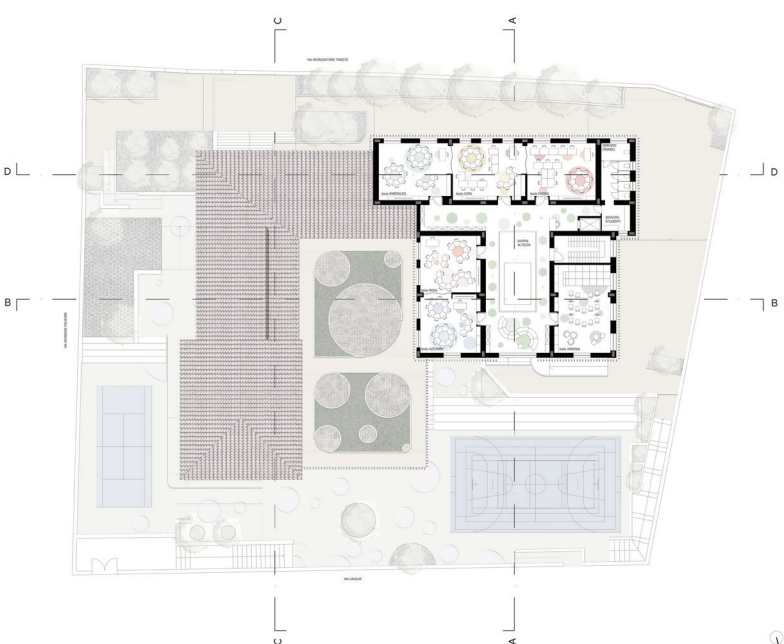
Il linguaggio esterno si fonda su due elementi: il colore chiaro che semplifica i volumi e uniforma parti di periodi storici differenti; la pelle esterna, il bacchettato, come elemento formale di riconoscibilità.



PLANIMETRIA PIANO -1



PLANIMETRIA PIANO 0



PLANIMETRIA PIANO 1

2. PARTE TECNICA

2.1. NORMATIVA DI SETTORE APPLICATA

L'edilizia scolastica è assoggettata ad un articolato intreccio normativo, preso integralmente a riferimento nella presente progettazione, per settori principali, le norme più rappresentative:

1. EDILIZIA ED URBANISTICA. Citiamo il D.M. 18 dicembre 1975, superato dal D.M. 9 maggio 2001 n. 118 e successive modifiche ed integrazioni, fino ad arrivare ai più recenti decreti come il D.M. 7 agosto 2015 "Operazione Scuole innovative". L'idea progettuale che il nostro team vuole presentare, segue rispettosamente quest'evoluzione normativa, riflesso di esigenze che cambiano negli anni; e si concretizza nella proposta di una scuola che mette al centro il bambino, diventa aperta, flessibile ed adattabile alla nuova organizzazione della didattica. L'analisi estesa al contesto urbano ha permesso di impostare in maniera organica le scelte d'uso del suolo, di assetto del sistema insediativo, delle tecnologie per l'aumento dell'efficienza energetica e per la produzione sostenibile dell'energia. Il passo successivo è stato quello lavorare al livello edilizio, definendo innanzitutto gli standard per la gestione tecnica degli edifici - Norma UNI EN 15232:2012 Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici - quelli per la qualità indoor degli spazi - Circ. Min. LL. PP. n. 3151 del 22/5/1967 - "Criteri di valutazione delle grandezze atte a rappresentare le proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione delle costruzioni edilizie" - norma UNI EN 12464-1 ed. 2011 Luce e illuminazione - gli standard tecnologici per le reti ICT - ISO/IEC IS 11801 e Standard proposal ISO/IEC 11801 Norme standardizzazione cablaggi di reti per trasmissione dati - Standard prEN 50173 Norme europee di standardizzazione dei sistemi di cablaggio di reti di trasmissione dati - per gli impianti tecnologici ed efficienza energetica - D.Lgs 19/8/2005 n. 192 Legge 90/2013 e DM 26/06/2015 relativo al rendimento energetico in edilizia - Norma UNI EN 16798-3 e UNI 10339 sulle condizioni di portata, purezza e filtrazione impianti ventilazione meccanica controllata a servizio degli edifici - ed infine gli aspetti legati alla gestione della sicurezza - DM 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".

2. **SICUREZZA ANTINCENDIO.** In merito alla progettazione antincendio, si è utilizzato il Nuovo codice di prevenzione incendi D.M. 03 agosto 2015 e in particolare la regola tecnica verticale V7 Attività scolastiche, il D.M. 7 agosto 2017 recante disposizioni di prevenzione incendi relativi a edifici o locali adibiti ad attività scolastica di ogni ordine, grado e tipo, collegi e accademie. L'approccio del Nuovo codice persegue un approccio prestazionale e coordina le misure di protezione privilegiando quelle di sicurezza passiva.

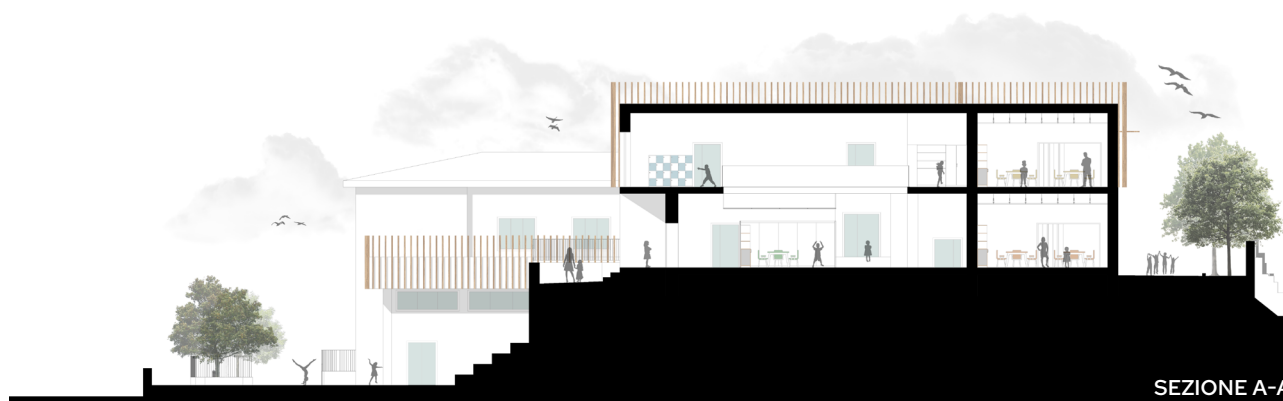
La sicurezza passiva è una misura intrinseca che non richiede interventi o attivazione esterna e, diversamente dalle misure di sicurezza attiva, ha una necessità di manutenzione sensibilmente inferiore.

Alla base della proposta progettuale vi è l'idea che una scuola per essere buona debba essere prima di tutto sicura e pertanto tutte le scelte adottate vertono in questa direzione, rispettando in maniera rigorosa le principali normative in materia di prevenzione incendi.

3. **CAM.** Il DM 11 ottobre 2017 fissa i criteri ambientali minimi (CAM). Nel rispetto di tali disposizioni il progetto è stato concepito con attente analisi volte a massimizzare il risparmio idrico, illuminazione naturale e approvvigionamento energetico da fonti rinnovabili. Assicura l'inserimento naturalistico paesaggistico, opere di sistemazione delle aree verde e comunque il mantenimento della permeabilità dei suoli. Il progetto prevede l'uso di materiali composti da materie prime rinnovabili, una distanza minima per l'approvvigionamento dei prodotti da costruzione e il miglioramento delle prestazioni ambientali dell'edificio. Non sono previste forniture contenenti sostanze dannose per l'ozono, ad alto potenziale di riscaldamento globale. L'uso di materia recuperata o riciclata è almeno pari al 15% (in peso) sul totale di tutti i materiali utilizzati. I componenti edilizi sono concepiti inoltre per garantire la possibilità di essere sottoposti a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili, a fine vita.

4. **BARRIERE ARCHITETTONICHE.** L'articolo 28 della L. 118/1971 pone l'obbligo di rendere accessibile l'edificio scolastico, in modo da poter così garantire la frequenza a tutti. Oggi il principale riferimento normativo è il D.M. 236/89, relativo all'edilizia residenziale pubblica e privata ma i cui riferimenti sono utili anche per la restante edilizia di iniziativa pubblica (come da D.Lgs 503 del 1996). Il progetto prevede la piena utilizzazione di ogni spazio anche da parte degli studenti con ridotte o impedito capacità motorie.





In merito agli aspetti strutturali la normativa vigente è il DM 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC2018); la Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 7 del 21 gennaio 2019, esplicitativa delle NTC2018. Relativamente alla valutazione del Grado di Rischio Sismico degli edifici si fa riferimento al DM n. 58 del 28/02/2017 e al successivo DM n. 65 del 07/03/2017.

L'immobile risulta costituito da una struttura che si sviluppa in 2 piani fuori terra, la struttura è in muratura portante di differenti materiali con pareti di spessore medio pari a 55 cm per le parti in pietra e di spessore 30cm per le parti realizzate in laterizio, i solai sono del tipo in laterocemento; pertanto comportano l'applicazione di coefficienti peggiorativi nell'applicazione dei carichi sismici di progetto.

Il progetto prevede come intervento strutturale maggiormente significativo l'ampliamento dell'edificio, con la realizzazione di nuovi volumi in sopraelevazione.

Trattandosi di un edificio esistente, nel rispetto del Cap. 8.3 delle NTC2018 e della Circolare 7/2019, deve essere eseguita la valutazione della sicurezza strutturale. E' un procedimento che prevede l'analisi delle strutture dell'edificio sia allo stato di fatto che allo stato di progetto, sottoponendolo ai carichi e ai sovraccarichi previsti dalla normativa per la destinazione d'uso desiderata (scuola). Il progetto deve essere concepito in modo tale da garantire un indice di sicurezza strutturale $\zeta_E \geq 1,00$. Dato che l'edificio è stato realizzato nel rispetto di una normativa precedente è verosimile che sia carente delle dotazioni strutturali che lo renderebbero verificato alla normativa vigente e pertanto si rende necessario il suo adeguamento. La valutazione della sicurezza strutturale viene eseguita mediante la modellazione digitale delle strutture dell'edificio nei diversi stati limite, Stati Limite di Esercizio e Stati Limite Ultimi: Stato Limite di Operatività; Stato Limite di Danno; Stato Limite di Salvaguardia della Vita e Stato Limite di Collasso.

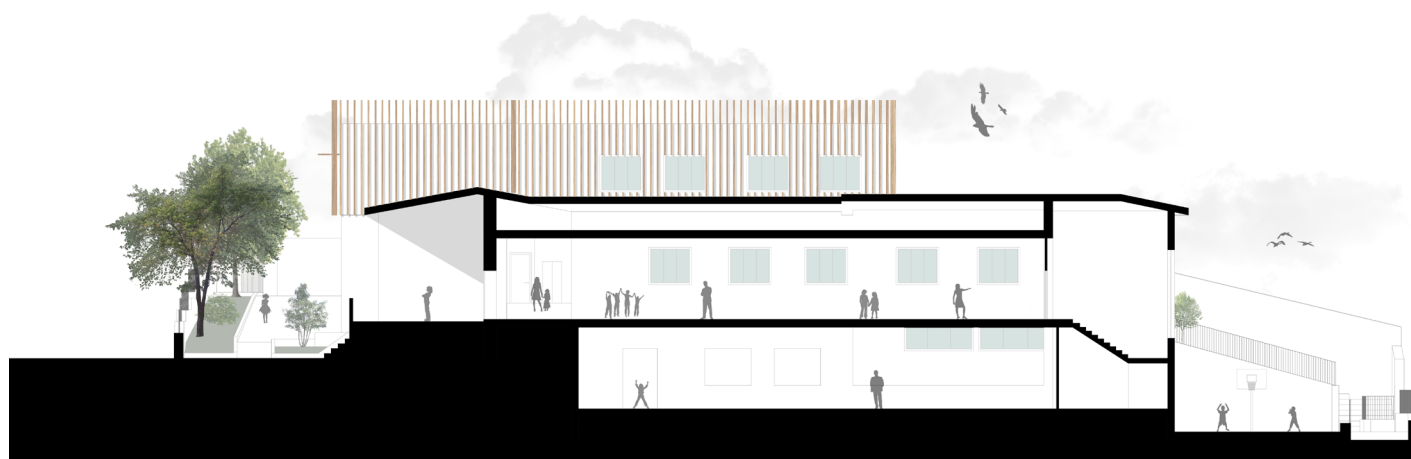
Per quanto attiene al sistema strutturale, è fondamentale che questo possa coniugarsi con la specificità del sito di intervento e tenere conto delle esigenze architettoniche e funzionali richieste sia in termini di destinazione d'uso – attraverso la garanzia di resistenza – che in termini di layout distributivo – attraverso la garanzia della massima flessibilità e integrazione con il progetto architettonico e tecnologico.

Analizzate quindi criticamente le necessità che la nuova struttura dovrà possedere il materiale che meglio sposa i concetti di sostenibilità tecnica, economica e prestazionale è il calcestruzzo armato, declinato nella forma gettata in opera, per trapiantare l'obiettivo di costituire una soluzione idonea a coniugare la robustezza strutturale, con l'industrializzazione dei processi di costruzione e, quindi, con la rapidità di esecuzione. L'ampliamento sarà realizzato con una struttura a telaio in cemento armato e solaio alleggerito, con luci che possano garantire sia la necessaria flessibilità che economicità di tempi e di investimento. Laddove necessario e meno impattante dal punto di vista del layout architettonico (e.g. corpi dei servizi igienici, spazi destinati ai locali tecnici) nuclei irrigidenti formati da setti pieni in calcestruzzo potranno avere la funzione di controvento e stabilizzazione dell'intero edificio nei confronti dell'azione sismica.

La scelta del cls armato agevola anche la protezione in termini di prevenzione incendi.

LA PROTEZIONE SISMICA DEGLI ELEMENTI PORTATI O NON PORTANTI_ Durante un evento sismico, anche il danneggiamento degli elementi non strutturali può costituire una grave minaccia per l'incolumità delle persone oltre ad essere possibile causa della potenziale ostruzione delle vie di fuga. Lo studio del danno provocato dal sisma sugli elementi non strutturali è importante tanto ai fini di una più generale valutazione degli effetti complessivi quanto per stime di carattere economico e per il potenziale pericolo che questi elementi possono rappresentare. Le prescrizioni normative per la sismica di elementi strutturali "secondari" ed elementi non strutturali, sono definiti al paragrafo 7.2.3 del DM 17.01.2018.

Sebbene il Comune di Palau (OT) sia collocato in zona a bassa sismicità come tutta la Sardegna (ex "zona 4") il progetto delle strutture terrà conto gli effetti dell'azione sismica su tutti i componenti non strutturali, dai controsoffitti, agli impianti tecnologici appesi, per scongiurare che il danneggiamento di questi elementi in caso di sisma possa pregiudicare la statica globale dell'edificio, come previsto dalle vigenti NTC2018 al Cap. 7. Le strutture secondarie quali elementi prefabbricati, rivestimenti, arredi fissi, controsoffittature, impianti, etc. devono essere dotati di sistemi di ancoraggio capaci di sostenere le sollecitazioni derivanti dall'azione sismica e di garantire l'opportuna protezione alle persone che si potessero trovare ad occupare i locali e gli spazi dell'edificio.



2.3. DIMENSIONAMENTO DELL'INTERVENTO E VERIFICA DEL RISPETTO DEL D.M. 18/12/1975

In base alle richieste ed esigenze stabilite dal DPP la proposta progettuale ha affrontato le tematiche richieste soddisfacendo ai requisiti e prevedendo gli spazi funzionali in una logica di integrazione e implementazione delle superfici e volumi con particolare attenzione alla fruibilità ed accessibilità.

Il dimensionamento dell'intervento è stato effettuato rivolgendo una particolare cura alla definizione degli spazi destinati alle attività scolastiche secondo una logica di "percorso" all'interno della struttura con l'intento di soddisfare tutte le esigenze: didattica, fruizione, gioco, verde, parcheggi.

AREA	PIANO -1	PIANO 0	PIANO 1
Locale tecnico	46,66 mq		
Spogliatoi + servizi cucina	10,70 mq		
Cucina	43,73 mq		
Dispensa	11,40 mq		
Mensa	108,34 mq		
Distribuzione	121,35 mq	119,87 mq	93,71 mq
Scale e ascensori	4,31 mq	17,70 mq	17,68 mq
Ripostigli	24,71 mq	4,12 mq	
Palestra	267,29 mq		
Servizi palestra	38,96 mq		
Bidelleria		14,31 mq	
Ambiente insegnanti		37,47 mq	
Aula tipo A 1		44,11 mq	
Aula tipo A 2		44,08 mq	
Aula tipo A 3		39,24 mq	
Aula tipo A 4		44,87 mq	
Aula tipo A 5		44,87 mq	
Aula tipo A 6		44,29 mq	
Aula tipo A 7			47,95 mq
Aula tipo A 8			40,25 mq
Aula tipo A 9			39,60 mq
Aula tipo C 1		60,88 mq	
Aula tipo C 2		56,72 mq	
Aula tipo C 3			46,41 mq
Aula tipo C 4			45,82 mq
Aula tipo C 5			56,72 mq
Servizi igienici	10,37 mq	47,88 mq	28,10 mq
Atrio		28,15 mq	
Biblioteca		12,78 mq	20,57 mq
Agorà		130,35 mq	
TOT	687,82 mq	791,69 mq	436,81 mq

2.4. VERIFICA DEGLI STANDARD URBANISTICI, DIMENSIONALI E FUNZIONALI

La proposta progettuale persegue e soddisfa le necessità, mentre i documenti di gara attestano la coerenza delle superfici destinate all'istruzione nel territorio comunale in rapporto alla popolazione effettiva. Per quanto riguarda la verifica degli standard per parcheggio, si veda quanto indicato nel punto 2.6. Relativamente agli standard dimensionali e funzionali: tutte le funzioni elencate nei documenti di gara sono state individuate nella proposta progettuale; tutte le prescrizioni dimensionali degli ambienti (normative o da documentazione di gara) sono state rispettate.

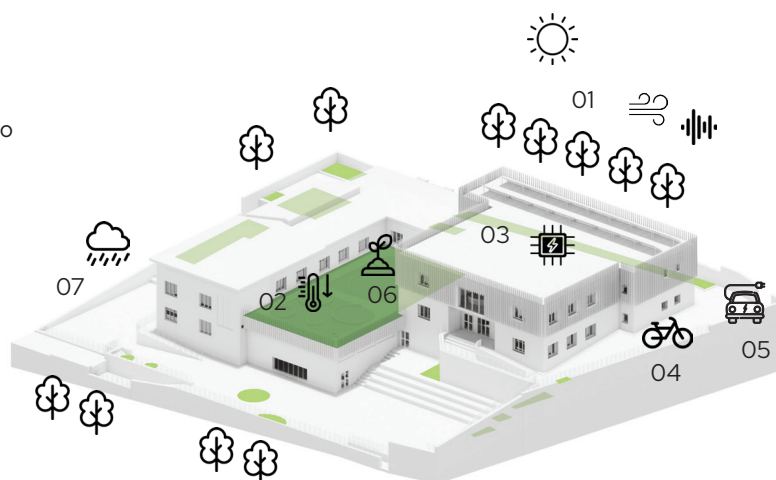
SETTORE	ESIGENZE E FABBISOGNI	Cogente	Auspica- bile	Oppor- tuno	Soddisfacimento progettuale	Elaborati di riferimento
Accessibilità	Accesso facilmente individuabile da persone con capacità motorie e visive limitate	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 1.1 b) Elaborati grafici: Tavola 2
	Grafici o attrezzature per ipovedenti, non udenti etc	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 2, Tavola 6d, Tavola 7d, Tavola 8d
	Immagine coordinata degli accessi	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 4
Qualità ambientale	Utilizzo di materiali a basse emissioni inquinanti	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.8, Paragrafo 3.2
	Utilizzo di materiali locali		X		X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.8, Paragrafo 3.2
	Piano di gestione IAQ	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7, Paragrafo 3.6
	Sistema di controllo e monitoraggio dei consumi energetici	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7, Paragrafo 2.10 b) Elaborati grafici: Tavola 6a, Tavola 7a, Tavola 8a
	Certificazioni ambientali dei materiali	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.8
Risparmio idrico ed energetico	Edificio di classe A DM 26.06.2015 Requisiti minimi Allegato 1			X	X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.6, Paragrafo 3.8
	Raggiungimento della Classe Energetica C	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7
	Accumulo acque piovane e riutilizzo per irrigazione		X		X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.2, Paragrafo 3.7
	Piano di gestione dei rifiuti da cantiere	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.7, Paragrafo 3.8
	Edificio a energia quasi zero. DM 26.06.2015 Requisiti minimi			X	X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.6, Paragrafo 3.8
	Utilizzo di materiali riciclati		X		X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.2, Paragrafo 3.8
	Utilizzo di materiali della bioedilizia		X		X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.2, Paragrafo 3.8
	Controllo, monitoraggio e analisi dei problemi in tele gestione	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7, Paragrafo 2.10 b) Elaborati grafici: Tavola 5
	Utilizzo di materiali locali		X		X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 3.2, Paragrafo 3.8
Luminosità	Utilizzo di cromatismi dei corpi illuminanti coerente con gli ambienti scolastici	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 6c, Tavola 7c, Tavola 8c
	Sistemi di building automation per la riduzione dei consumi impianto di illuminazione	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7 b) Elaborati grafici: Tavola 6c, Tavola 7c, Tavola 8c
Acustico	Comfort acustico interno	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.8 b) Elaborati grafici: Tavola 6b, Tavola 7b, Tavola 8b
Scelta cromatica	Qualità sensoriale. Studio dei materiali da rivestimento e dei cromatismi	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 6d, Tavola 7d, Tavola 8d
	Scelte cromatiche in funzione della destinazione d'uso dei locali		X		X	b) Elaborati grafici: Tavola 6d, Tavola 7d, Tavola 8d
Comfort termico	Impianto di condizionamento a pavimento e relativa deumidificazione	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 6a, Tavola 7a, Tavola 8a
	Sistema di regolazione autonomo per vani	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7 b) Elaborati grafici: Tavola 6a, Tavola 7a, Tavola 8a
Gestione e manutenzione	Utilizzo di materiali con mantenimento delle prestazioni nel tempo	X			X	c) 4
	Ampliamento degli spazi da destinare a laboratori, spazi connettività e servizi igienici	X			X	b) Elaborati grafici: Tavola 2
	Gestione telematica delle prestazioni di temperatura e di umidità	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7 b) Elaborati grafici: Tavola 6a, Tavola 7a, Tavola 8a
	Sistemi tecnologici per l'accessibilità e l'uso delle dotazioni impiantistiche	X			X	a) Relazione illustrativa Paragrafo 2.7 Paragrafo 2.10

2.5. CUBATURE E SUPERFICI UTILI

	VOLUMI SCUOLA PALAU (altezza netta = 3 metri)		
AREA	PIANO -1	PIANO 0	PIANO 1
Locale tecnico	139,98 mc		
Spogliatoi + servizi cucina	32,10 mc		
Cucina	131,19 mc		
Dispensa	34,20 mc		
Mensa	325,02 mc		
Distribuzione	364,05 mc	359,61 mc	281,13 mc
Scale e ascensori	12,93 mc	53,10 mc	53,04 mc
Ripostigli	74,13 mc	12,36 mc	
Palestra	801,87 mc		
Servizi palestra	116,88 mc		
Bidelleria		42,93 mc	
Ambiente insegnanti		112,41 mc	
Aula tipo A 1		132,33 mc	
Aula tipo A 2		132,24 mc	
Aula tipo A 3		117,72 mc	
Aula tipo A 4		134,61 mc	
Aula tipo A 5		134,61 mc	
Aula tipo A 6		132,87 mc	
Aula tipo A 7			143,85 mc
Aula tipo A 8			120,75 mc
Aula tipo A 9			118,80 mc
Aula tipo C 1		182,64 mc	
Aula tipo C 2		170,16 mc	
Aula tipo C 3			139,23 mc
Aula tipo C 4			137,46 mc
Aula tipo C 5			170,16 mc
Servizi igienici	31,11 mc	143,64 mc	84,30 mc
Atrio		84,45 mc	
Biblioteca		38,34 mc	61,71 mc
Agorà		391,05 mc	
TOT	2063,46 mc	2375,07 mc	1310,43 mc

2.6. DOTAZIONE DI VERDE E PARCHEGGI

- 01 Schermatura sul lato sud da sole estivo, vento e traffico veicolare esterno tramite la presenza di specie arboree caducifoglie
- 02 Utilizzo delle superfici prative e del tetto giardino come elementi di dispersione del calore
- 03 Produzione di energia elettrica attraverso i pannelli fotovoltaici montati in copertura
- 04 Rastrelliere per biciclette
- 05 Colonnine di ricarica per veicoli elettrici
- 06 Compostiera
- 07 Raccolta delle acque piovane per irrigazione del verde e acqua sanitaria



VERDE E SOSTENIBILITA'

Il progetto di valorizzazione dell'area scolastica è stato impostando recependo i criteri indicati nel DM n. 63 del 10 marzo 2020 - e la relativa pubblicazione in G.U. n. 90 del 4/4/2020 - recante CAM per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde.

Per quanto attiene l'arredo verde l'intervento è di tipo conservativo teso alla valorizzazione del patrimonio arboreo e arbustivo esistente ed al recupero delle risorse disponibili. I principali elementi che costituiscono le aree verdi sono: l'alberata fronte strada, costituita da specie arboree caducifolia con marcata fioritura primaverile e saranno messe a dimora specie rampicante caducifolia, utilizzata per conferire una variabilità cromatica. Al piede della parete si farà largo uso di specie aromatiche mediterranee per caratterizzare il sito dal punto di vista olfattivo. Nel tetto verde soprastante la palestra, reso accessibile e praticabile, saranno presenti differenti elementi di arredo verde: bordure formate prevalentemente da specie aromatiche e da graminacee in cui si inseriranno specie arbustive della macchia mediterranea. Tale scelta permetterà di avere una copertura verde che richiama i toni delle aree circostanti, garantendo un basso livello di manutenzione. Nel tetto saranno inoltre presenti alcuni spazi per attività specifiche, quali sedute, orto didattico, laboratorio ecosostenibilità, il cui arredo verde sarà differenziato in funzione dell'utilizzo. L'orto e il laboratorio di ecosostenibilità costituiscono un importante elemento formativo per gli alunni della scuola e rappresenta lo strumento di contatto con la natura e il territorio che li circonda.

Si ritiene che queste ultime attività siano determinanti per: osservare la natura e comprendere i cicli delle stagioni; comprendere la coltivazione, la conservazione e il riconoscimento delle piante; insegnare il valore della terra; permettere di fare esperienze manipolative, sensoriali, motorie e ludiche; estendere gli spazi della scuola con lezioni all'aperto.

È utile ricordare che a livello pedagogico si cominciano a impartire conoscenze sugli elementi costituenti la coltivazione quali terra - clima - pianta, e ad assumere un compito ed una responsabilità all'interno di un gruppo di lavoro. È anche un'occasione per formare su educazione alimentare e per far comprendere l'importanza della qualità dei cibi e nel mantenersi in buona salute; permettere di trasmettere alle giovani

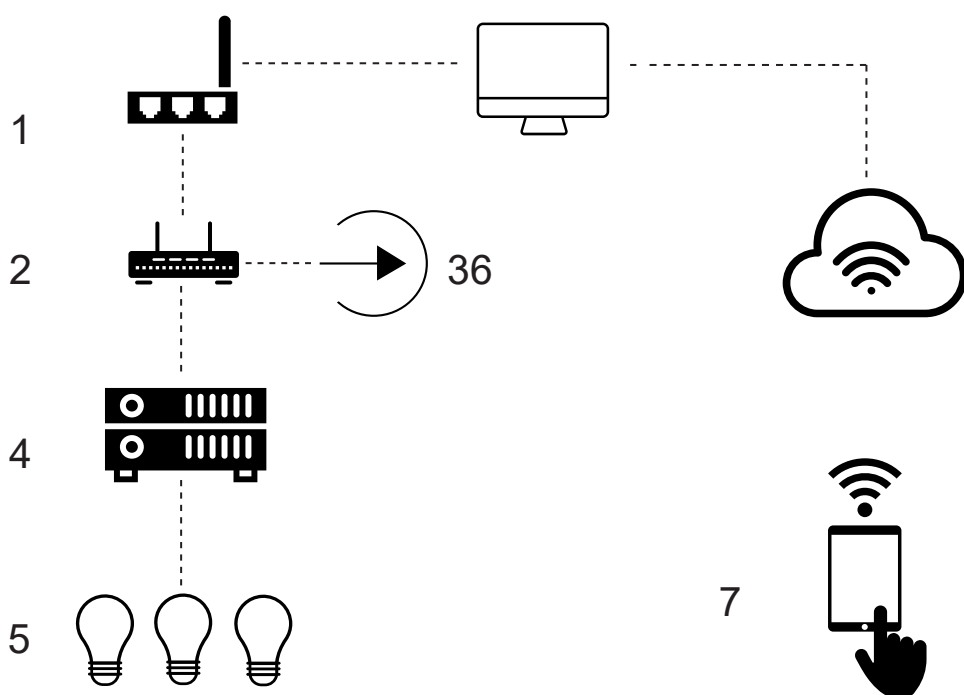


generazioni i saperi legati alla cultura del cibo e alla salvaguardia dell'ambiente e alle tecniche locali. La totalità delle specie proposte tollerano regimi idrici bassi, ma sarà comunque garantito l'apporto irriguo di emergenza attraverso la realizzazione di un impianto di subirrigazione alimentato dalla rete e dal sistema di accumulo delle acque piovane. Con la realizzazione del tetto verde si intendono trarre i seguenti vantaggi di tipo ambientale ed economico: protezione da rumore attraverso l'insonorizzazione delle superfici sommitali; ritenzione idrica e conseguente alleggerimento del carico sulla rete di canalizzazione di acque bianche e possibilità di accumulo in deposito e quindi recupero per utilizzo irriguo; maggior durata dell'impermeabilizzazione e delle coperture attraverso la protezione dagli agenti atmosferici; isolamento termico degli ambienti sottostanti e quindi un buon risparmio energetico; benessere climatico, in quanto la presenza di una superficie verde influenza positivamente il microclima.

Nella realizzazione delle opere si presterà particolare cura alla realizzazione delle impermeabilizzazioni delle superfici e l'utilizzo di substrati che, oltre a garantire una adeguata crescita delle piante, dovranno possedere caratteristiche di leggerezza e capacità di ritenzione idrica ottimale. Per la realizzazione dell'opera saranno scrupolosamente seguite le indicazioni contenute nella UNI 11235-2015 - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione della copertura a verde.

Sarà garantita l'irrigazione in tutti i settori attraverso un sistema di regolazione dei tempi e volumi idrici in funzione delle esigenze delle specie proposte e di quelle già presenti; la distribuzione avverrà con sistemi a microportata localizzati ad alta efficienza irrigua. La fonte di approvvigionamento deriverà prevalentemente dal recupero delle acque piovane.

Per quanto riguarda la dotazione di parcheggi, il progetto non prevede la costruzione di nuovi stalli. La scelta è stata quella di favorire la mobilità sostenibile, con l'inserimento di colonnine per la ricarica di mezzi elettrici, stalli per le biciclette, mentre non si è ampliata l'area parcheggi interna a tutto vantaggio dello sport e delle attività all'aria aperta. La restante quota a parte rimane in strada.



LEGENDA

- 1. Ethernet Router
- 2. Distribution Switch
- 3. Envision gateway
- 4. PoE switch
- 5. Luminaires
- 6. Corporate IT
- 7. App

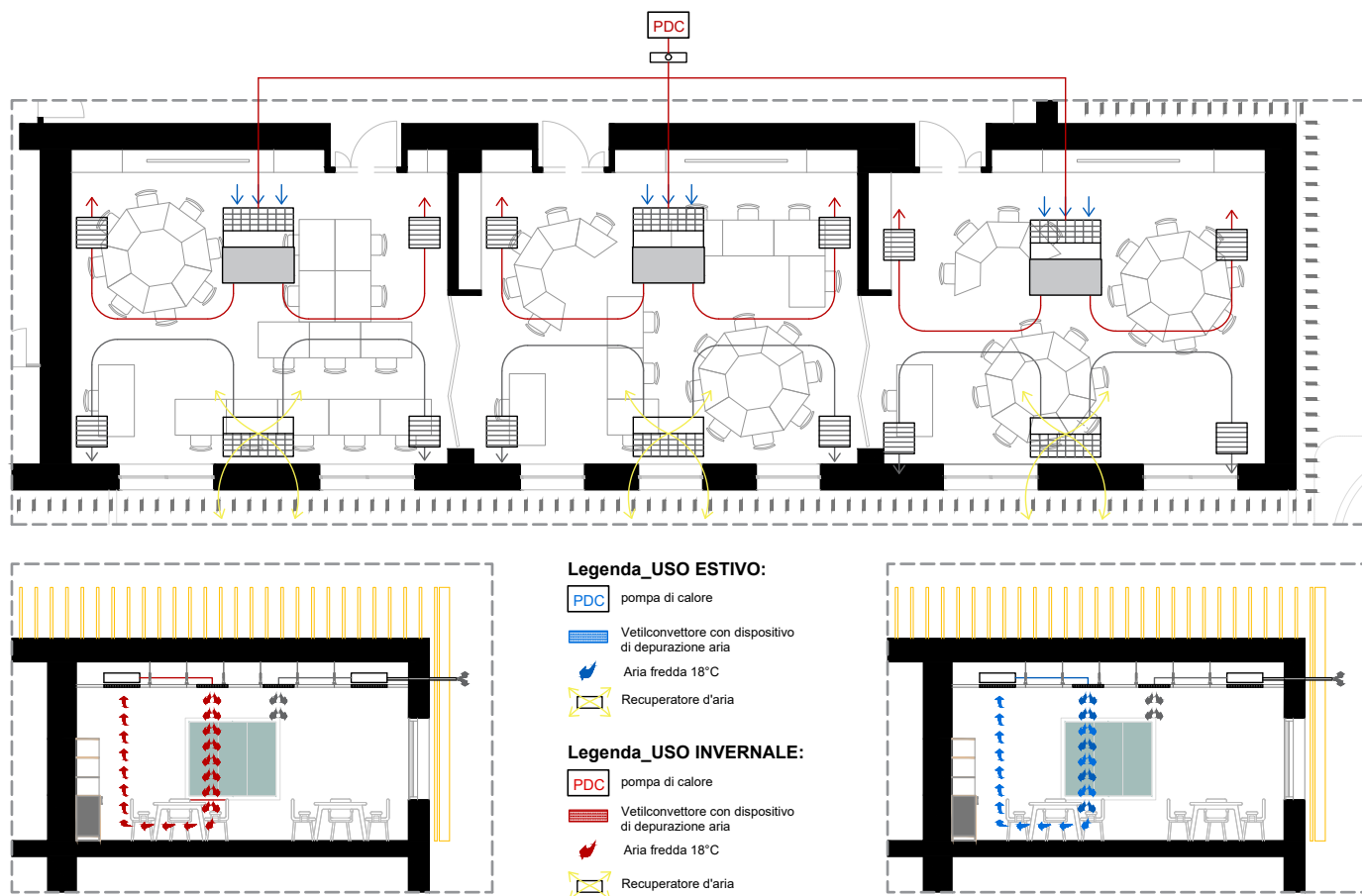
Comfort e benessere insieme alla salubrità degli ambienti sono al centro della sfida progettuale, con l'uso di tecnologie, materiali e soluzioni di ultima generazione.

Partendo dall'*impianto elettrico*, lo schema distributivo è stato ideato per assicurare il controllo dei carichi e interpretare l'esigenza di autonomia e flessibilità di gestione degli spazi. Tutti gli ambienti, compresi quelli comuni e di passaggio, avranno quadri di comando e linee di alimentazione di settore, per gestire le singole funzioni o anche singole porzioni. In tutti gli ambienti accessibili agli utenti e non stabilmente presidiati, ovvero in tutti gli spazi dedicati all'attività didattica e negli spazi comuni, l'installazione di componenti elettrici è sostituita, pressoché integralmente, dall'uso di sensori e sistemi di controllo automatico. Questa scelta diventa particolarmente significativa in seguito al verificarsi della recente emergenza sanitaria COVID-19.

Nelle aule e nei corridoi i comandi luce saranno sostituiti da sensori di presenza, combinati con sensori di luce esterna per l'integrazione della luce naturale. I comandi manuali, comunque necessari per garantire la ridondanza e la gestione in caso di malfunzionamento del sistema domotico, saranno installati in posizione protetta. Con la stessa logica, negli spazi comuni, i punti di prelievo dell'energia saranno collocati all'interno di appositi BOX di connessione energia-dati.

Per una più facile e sicura gestione dell'edificio, per sua natura accessibile e aperto al contesto urbano, il progetto prevede anche l'impianto di videosorveglianza e l'impianto antintrusione.

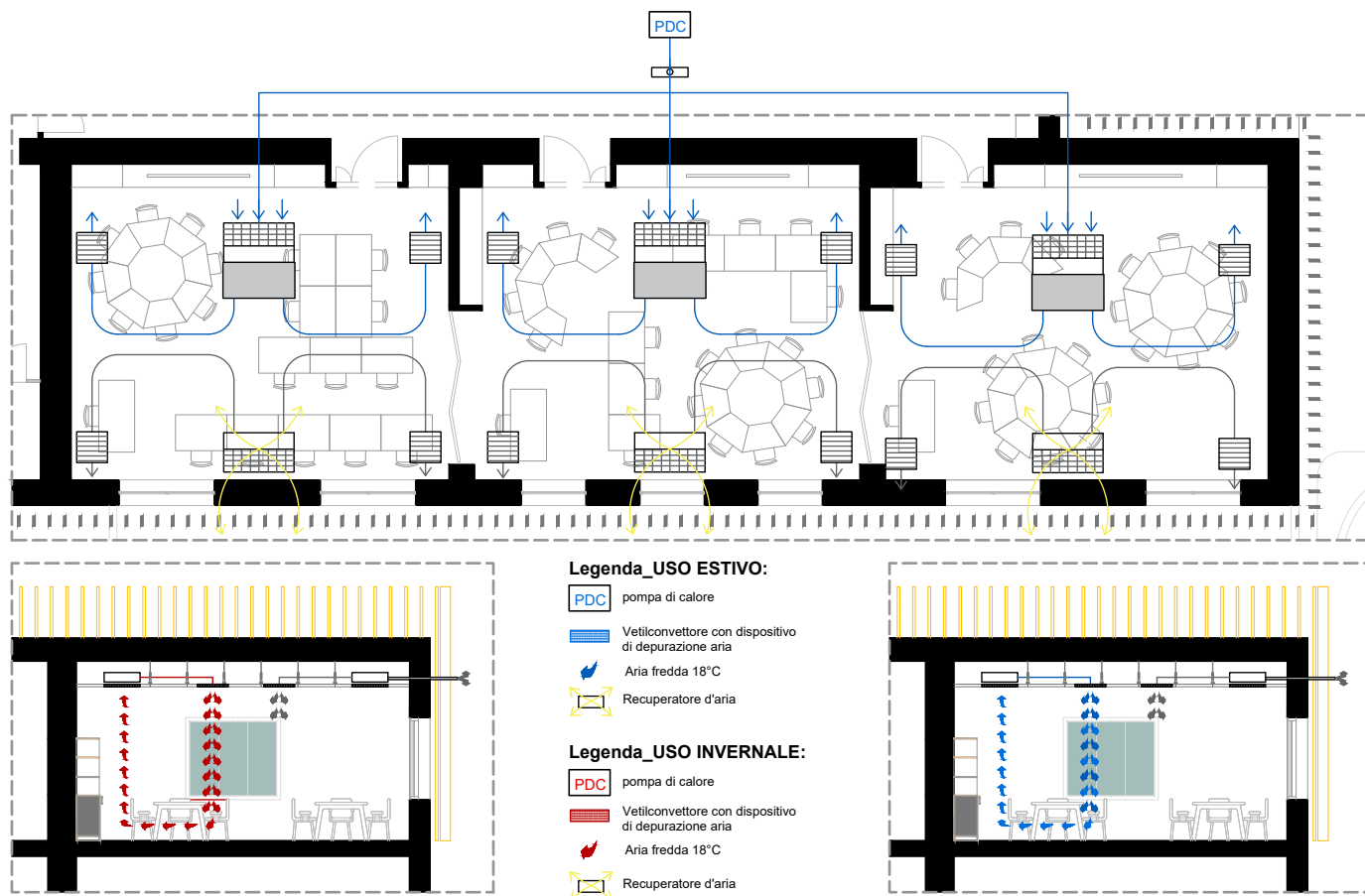
Il progetto dell'*impianto di illuminazione artificiale*, così come quello di illuminazione e segnalazione di emergenza, prevede l'utilizzo di sorgenti LED ed apparecchi illuminanti equipaggiati con ottiche ad elevata efficienza che assicurano un adeguato comfort visivo negli ambienti. Capacità di percezione delle forme, lettura dei particolari ed esaltazione dei colori sono al centro del progetto di illuminazione: in tutti gli ambienti interni l'indice di resa cromatica delle sorgenti luminose scelte è superiore a 90, all'esterno > 80. Il livello di illuminazione e l'equilibrio delle luminanze tra piano di lavoro e superfici circostanti, assicurati per ciascun ambiente in base alla specifica destinazione d'uso, sono i parametri definiti dalla norma



UNI EN 12464-1 per garantire condizioni di benessere e comfort psicofisico agli studenti e ai docenti che animano i locali; oculate scelte di tipo architettonico, sviluppate attraverso lo studio dell'esposizione e la conseguente ottimizzazione della posizione e del dimensionamento delle aperture, delle superfici vetrate e delle schermature, oltre al citato impiego dei sensori di luce naturale per la regolazione dei livelli negli spazi interni, permettono di ottenere un fattore di luce diurna medio decisamente superiore al valore limite $FLDm \geq 3\%$ imposto dalla norma per le scuole. Il colore della luce e l'integrazione della luce naturale sono i fattori che, oltre i parametri illuminotecnici sopra definiti, più contribuiscono al raggiungimento delle migliori condizioni di comfort e benessere psicofisico per gli utenti.

Per la *climatizzazione* della scuola primaria la soluzione progettuale prevede una soluzione differenziata in base alle destinazioni d'uso. Per la produzione di calore si propone di utilizzare un sistema a pompa di calore aria acqua idoneo a funzionare alle basse temperature esterne e in grado di produrre acqua a media temperatura (45°C) in sostituzione della caldaia a gasolio esistente.

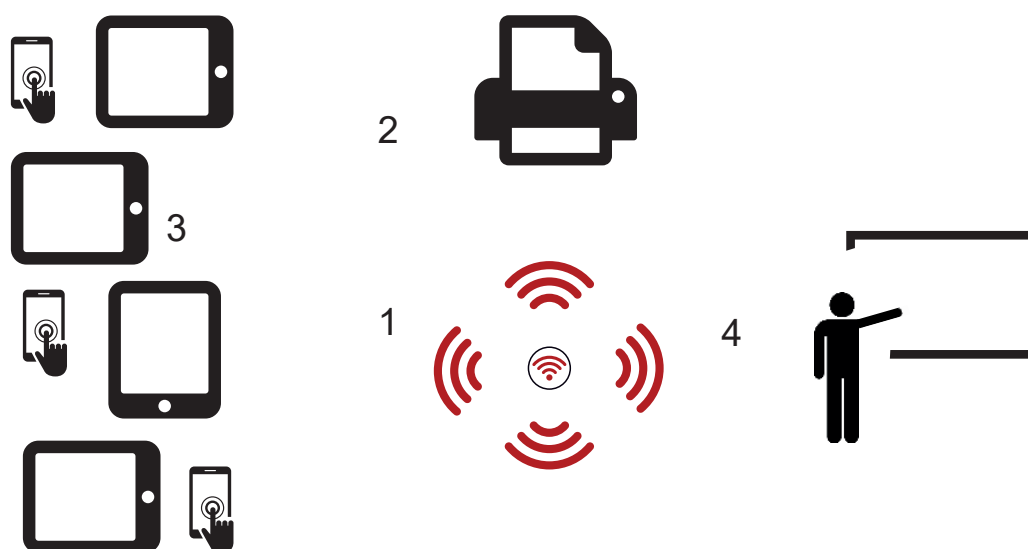
La diffusione del calore in ambiente avverrà tramite ventilconvettori canalizzati in controsoffitto con dispositivo di purificazione aria incorporato e collegati ad un sistema di diffusori elicoidali e griglie di ripresa per l'immissione e la ripresa dell'aria. I ventilconvettori, interfacciati al sistema automatico di gestione dell'edificio, saranno regolati da valvole di bilanciamento automatiche, con controllo indipendente dalla pressione, che regoleranno la portata dell'acqua anche in funzione della temperatura ambiente impostata. È importante considerare che tutti i ventilconvettori sono dotati di dispositivo di depurazione aria incorporato adatto al condizionamento dell'aria in un ambiente che richiede il massimo grado di igiene come quelli in oggetto. Infatti la qualità dell'aria indoor influenza la salute e il comfort delle persone, considerata la prolungata permanenza della popolazione studentesca negli ambienti interni. Pertanto controllare gli inquinanti interni più comuni, è fondamentale per ridurre il rischio che può derivare per gli studenti a seguito della loro esposizione a tali agenti inquinanti. Nel caso in esame, oltre al dispositivo di depurazione aria, si è pensato di attuare una *ventilazione meccanica controllata* nella parte al piano 1.



Tale sistema sarà realizzato con dei recuperatori di calore dedicati a ciascun ambiente e posizionati in controsoffitto, in grado di immettere la portata di aria esterna opportunamente trattata nelle quantità previste dalla norma UNI 10339.

Invece nella parte al piano 0 esistente, in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone (aule, laboratori, ecc) si realizzerà una aerazione naturale diretta anche per intervalli temporali ridotti. Detta aerazione è assicurata tramite superfici apribili meccanicamente, realizzate nel sovraquadro degli infissi che avranno una apertura del tipo a vasistas. Tale apertura sarà comandata da un apposito dispositivo automatico temporizzato che attiverà l'apertura del sovraquadro dell'infisso per un periodo di tempo fisso pari a 10 minuti per ogni ora tale da limitare comunque le concentrazioni di CO2 in ambiente. Per la *produzione acqua calda sanitaria*, considerati i diagrammi di utilizzo e le differenti necessità in termini anche di autonomia gestionale si è pensato di installare per tutto l'edificio scolastico diversi accumuli da 120 litri con pompa di calore integrata, un accumulo più consistente da 1000 litri a servizio della mensa alimentato dalla pompa di calore e integrato da un impianto solare termico posizionato in copertura con superficie totale di 16mq e un altro accumulo da 1200 litri a servizio degli spogliatoi della palestra alimentato dalla pompa di calore e integrato da un impianto solare termico posizionato in copertura con superficie totale di 20 mq.

La climatizzazione estiva e invernale della palestra mensa e spogliatoi, avviene attraverso un impianto a tutt'aria con apposita unità di trattamento aria a recupero di calore a pompa di calore aria - aria (ro-of-top) idonea a funzionare alle basse temperature esterne e una pompa di calore Aria - Acqua in grado di produrre acqua ad alta temperatura (55°C) per la produzione di ACS. La distribuzione dell'aria avviene con canali microforati a vista per la diffusione dell'aria in ambiente nella palestra. Anche in questo caso il sistema di regolazione è interfacciato col sistema di supervisione dell'edificio in maniera tale da garantire flessibilità e gestione modulare degli spazi e bassi consumi energetici. Per gli spogliatoi è previsto un sistema di riscaldamento con radiatori.



LEGENDA

1. Access point per connessione aula
2. Stampante Wireless
3. Tablet e dispositivi
4. Monitor touch 65" con carrello

Per quanto riguarda l'ICT, Il complesso scolastico sarà articolato in più blocchi e livelli, ciascuno di questi diviso in più aree; per ogni blocco si è sviluppata una rete a stella che partendo da un nodo centrale CED, attraverso i nodi secondari o di zona, arriva a portare la linea dati in ogni ambiente passando per HUB di distribuzione secondaria. Si è optato per il cablaggio con dorsale cavo LAN del tipo FTP Cat 7A per la trasmissione a 10GBASE-T (10 Gigabit Ethernet) che si estende verso tutti gli i blocchi mettendo in connessione i nodi principali realizzati, come quelli secondari, da armadi rack per il cablaggio complessivo in categoria 7A FTP. Oltre al cablaggio strutturato, ogni ambiente è gestito con un proprio sistema wireless dimensionato per coprire le richieste dei dispositivi presenti. La connessione arriva all'ambiente tramite switch POE al quale è collegato l'access point per la connessione wireless. Il firewall regola le policy dei dati e il manager di access point che semplifica gestione degli AP completano il sistema. Il collegamento verso AP avviene tramite un cablaggio in rame cat.7A progettato per essere conforme ai nuovi standard ISO/ IEC Classe EA, pronti per le nuove applicazioni IEEE 10GBASE-T che consentono collegamenti Ethernet a 10Gigabit. Il sistema di Cablaggio FTP Cat 7A assicura immunità ai disturbi elettromagnetici e annulla gli effetti della diafonia aliena (Alien Crosstalk) che si verifica tra fasci di cavi paralleli.

L'aula e il laboratorio rappresentano il luogo dove si svolgono le attività di insegnamento e ha la necessità di poter rimodulare gli spazi di lezione tradizionali in funzione delle nuove modalità di apprendimento: questi ambienti richiedono una flessibilità spaziale che deve essere accompagnata da una versatilità della connessione garantita dall'ambiente wireless. Seguendo questa filosofia utilizzeremo una lavagna interattiva costituita da un monitor touch da 65 pollici avente un pc integrato suo interno (all-in-one); in questo modo spariscono i problemi di installazione tipici di una lavagna LIM tradizionale. Si aggiunge poi una fornitura di pc come strumenti didattici e per corsi di formazione.

È prevista la presenza di una stampante multifunzione condivisa dotata di carrello per una rapida condivisione tra ambienti, oltre allo scanner per la digitalizzazione della documentazione cartacea e per la sua diffusione nei laboratori e nelle periferiche degli alunni, nonché archiviazione sul server.

2.8 QUALITÀ DELLE SOLUZIONI ACUSTICHE CON RIFERIMENTO ALLE TECNOLOGIE E MATERIALI UTILIZZATI

RIVERBERO_propagazione del rumore e soluzioni mitigative



I controsoffitti fonoassorbenti servono a correggere l'acustica dei locali in cui sono installati. Uno degli aspetti più importanti in un'aula scolastica è la chiarezza del discorso sia per insegnanti sia per studenti, sia per quanto riguarda l'insegnamento tradizionale sia quello per gruppi di lavoro. Il controsoffitto scelto è in sughero con eccellenti qualità di fonoassorbimento per tutte le frequenze del discorso, ed in particolare per le basse.

RUMORE INTERNO_propagazione del rumore e soluzioni mitigative



Le partizioni interne fisse e mobili saranno caratterizzate da materiale fonoisolante in sughero in quanto le moderne necessità didattiche hanno portato alla progettazione di aule che riescano a mitigare i rumori interni. I pannelli di sughero auto-espanso e auto-collato è un materiale efficace sia per interventi di fonoassorbimento sia di fonoisolamento.

RUMORE ESTERNO_propagazione del rumore e soluzioni mitigative



Per le pareti esterne è stata adottata la soluzione del cappotto esterno in pannelli di fibra di legno ad alta densità. La fibra di legno è un materiale che ha ottime rese di fonoassorbimento. *Per gli infissi* la scelta è ricaduta sull'alluminio con vetrocamera, in quanto risponde perfettamente alle esigenze di comfort acustico richieste negli ambienti di apprendimento. La componente vetrata formata da 3 lastre di vetro con intercapedini riempite di gas Argon.

CALPESTIO_propagazione del rumore e soluzioni mitigative



I pavimenti saranno in linoleum, il quale abbina all'alta resistenza al traffico intenso, all'abrasione, alle macchie, ai prodotti chimici un miglioramento acustico degli spazi in cui è installato e una facile pulizia e manutenzione. Gli ambienti scolastici sono il luogo in cui gli studenti trascorrono la maggior parte del loro tempo, risulta dunque importante creare ambienti stimolanti con l'utilizzo di colori e design per il loro sviluppo intellettuale.

Tra i fattori fisici che possono pregiudicare la qualità acustica degli ambienti scolastici ricordiamo: il tempo di riverberazione ambientale; la distanza dall'insegnante; il rumore di fondo esistente nell'aula, l'inquinamento sonoro esterno. Il progetto acustico si pone l'obiettivo di: implementare il comfort acustico degli ambienti scolastici, in particolare nelle aule e nei laboratori; favorire l'apprendimento di tutti i bambini; ridurre il grado di stanchezza e disattenzione negli alunni originata dalla poca intelligibilità delle parole e dalla cattiva acustica dell'aula attraverso interventi di ottimizzazione acustica atti a ridurre i tempi di riverberazione; evitare problematiche/patologie all'apparato fonatorio degli insegnanti.

Le condizioni ottimali per la comprensione verbale nelle aule si raggiungono con valori di rapporto segnale-rumore, cioè la differenza fra il livello del segnale e il livello del rumore, superiori a 15 dB e tempi di riverberazione non superiori a 0,5 s in aule occupate. Nella determinazione del rapporto segnale-rumore, il segnale è il livello della voce dell'insegnante nelle diverse posizioni nell'aula e il rumore è dovuto alle sorgenti esterne all'edificio, al rumore negli ambienti adiacenti, al rumore degli impianti e al rumore generato dagli stessi bambini nell'aula. Il livello massimo ammissibile di rumore in una scuola occupata non dovrà superare 40 dB(A) per avere condizioni acustiche "accettabili" e 33 dB(A) per condizioni "ideali".

Una progettazione efficace del fonoisolamento richiede un'attenzione complessiva alla trasmissione sonora attraverso tutti gli elementi che costituiscono l'involucro e le partizioni interne, senza trascurare gli elementi acusticamente deboli come gli infissi. A tal fine si è optato per serramenti con elevate prestazioni acustiche certificate al fine di ottenere un potere fonoisolante del sistema vetro + telaio, secondo quanto richiesto dal DPCM, attraverso: un sistema vetro-camera ben sigillato sul telaio e con camera d'aria riempita di gas (per aumentare il potere fonoisolante); un telaio con potere fonoisolante non inferiore a quello del vetro (possibilmente R_w pari a 40 dB); un telaio ermetico lungo i giunti tra parti fisse e parti mobili e tra telaio e controtelaio.

Relativamente ai rumori interni la più efficace soluzione progettuale adottata è l'impiego di materiali fonoassorbenti opportunamente posizionati. Grazie all'applicazione dei controsoffitti fonoassorbenti, con

eccellenti qualità di fonoassorbimento per tutte le frequenze del discorso, ed in particolare per le basse, il tempo di riverbero all'interno delle aule, dei laboratori e dello spazio agorà viene significativamente ridotto a tutto vantaggio dei bambini e degli insegnanti. Tra le soluzioni acustiche di progetto si evidenziano:

1. I muri perimetrali. Per le pareti esterne è stata adottata la soluzione del cappotto esterno in pannelli di fibra di legno ad alta densità. La fibra di legno è un materiale che ha ottime rese di fonoassorbimento.

2. Gli infissi. La scelta degli infissi in alluminio con vetrocamera risponde perfettamente alle esigenze di comfort acustico richieste negli ambienti di apprendimento. La componente vetrata essendo formata da tre lastre di vetro piano separate da due intercapedini riempite con gas inerte Argon ha ottime caratteristiche fonoisolanti. Ma è noto che la trasmissione sonora avviene anche attraverso il telaio, i giunti e le tenute delle intercapedini tra gli elementi vetrati. A questo proposito i telai scelti dovranno essere realizzati ed installati in modo da garantire il disaccoppiamento acustico telaio-vetro; tra telaio ed anta saranno inserite guarnizioni fermavetro per impedire che i vetri trasmettano direttamente il suono per vibrazione dalla prima lastra alle successive attraverso il telaio dell'anta.

3. Pannelli fonoassorbenti di sughero per pareti e controsoffitto. I pannelli di sughero rappresentano una soluzione naturale per insonorizzare gli ambienti scolastici, migliorandone il comfort abitativo, oltre ad individuare una materia prima d'eccellenza locale. Il sughero auto-espanso e auto-collato è un materiale efficace sia per interventi di fono-assorbimento che di fono-isolamento, in particolare se lasciato con superficie esposta direttamente a vista, per la sua peculiare rugosità superficiale e struttura interna porosa che incorpora cellule d'aria. E' inoltre ampiamente noto come ottimo materiale termoisolante.

4. Pavimento in linoleum. Gli ambienti scolastici sono il luogo in cui gli studenti trascorrono la maggior parte del loro tempo, risulta dunque importante creare ambienti stimolanti con l'utilizzo di colori e design per il loro sviluppo intellettuale.

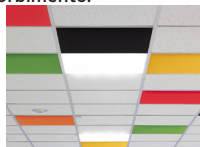
La luce e l'acustica influiscono sul processo di apprendimento migliorando il livello di attenzione degli studenti e riducendo i rumori provenienti dalle aule adiacenti. In questo senso i pavimenti in linoleum abbinati

no all'alta resistenza al traffico intenso, all'abrasione, alle macchie, ai prodotti chimici un miglioramento acustico degli spazi in cui è installato (EN 140-8, < 6 dB), e una facile pulizia e manutenzione

Il linoleum inoltre offre un approccio sostenibile essendo costituito per il 94% da materie prime naturali (olio di lino, farina di legno e di sughero, resine) ed una gamma di design marmorizzati in colori vivaci e intensi.

① Controsoffitti fonoassorbenti

Controsoffitto con prestazioni di fonoassorbenza e correzione sonora, integrato con il sistema di illuminazione. Il materiale scelto è il sughero con eccellenti qualità di fonoassorbimento.



② Partizioni interne fisse

Partizioni con materiale fonoisolante in sughero auto espanso e auto collato con prestazioni di fonoassorbenza e di fonoisolamento per le attività didattiche.



③ Muri perimetrali

Muri con cappotto esterno in pannelli di fibra di legno ad alta densità con ottime capacità di fonoassorbimento.



④ Solaio

Pavimenti in linoleum con caratteristiche di alta resistenza al traffico, all'abrasione, alle macchie e ai prodotti chimici con un miglioramento acustico degli spazi in cui è installato e una facile pulizia e manutenzione.



⑤ Controsoffitti fonoassorbenti pendinati

Controsoffitto con prestazioni di fonoassorbenza e correzione sonora, installato a diverse altezze e integrato con il sistema di illuminazione. Il materiale scelto è il sughero con eccellenti qualità di fonoassorbimento.

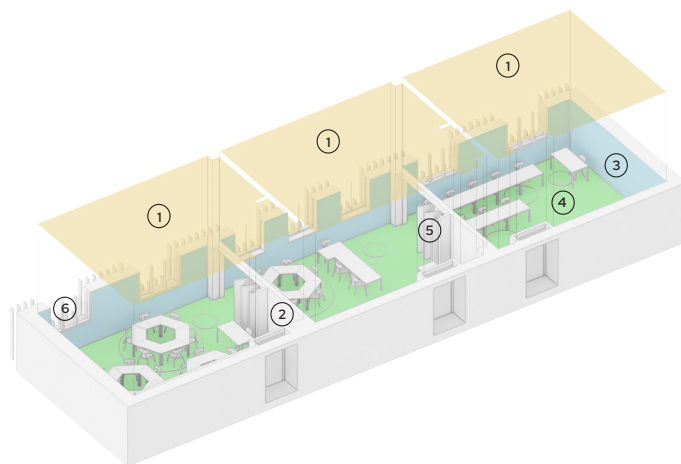


⑥ Infissi

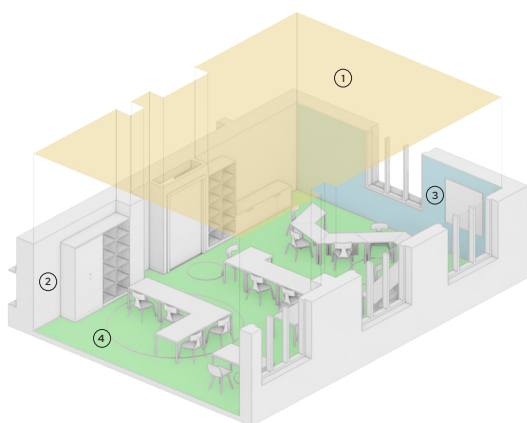
Infissi in alluminio con vetrocamera in quanto risponde alle esigenze di comfort acustico richiesto. La componente vetrata è formata da 3 lastre di vetro distanziata l'una dall'altra con intercapedini riempite di gas Argon.



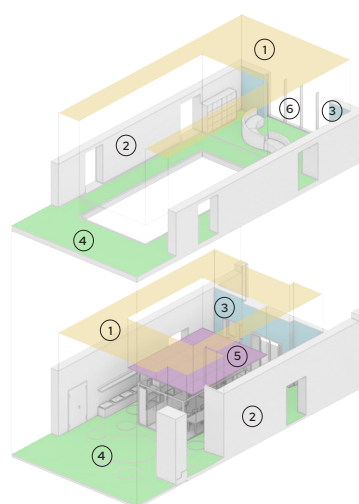
Vista assonometrica aula di tipo A



Vista assonometrica aula di tipo C



Vista assonometrica agorà

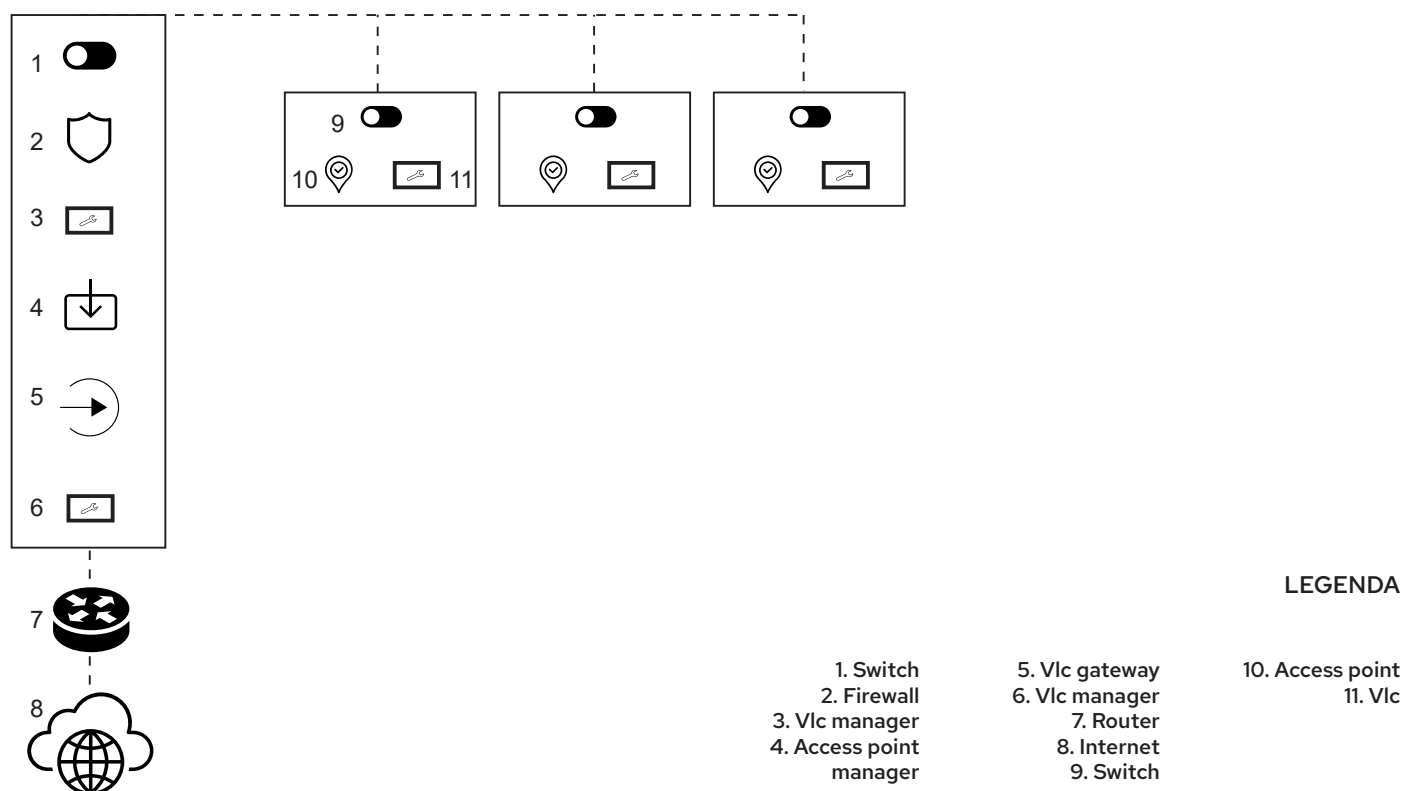


2.9 QUALITÀ DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE PER COSTRUIRE SENSO DI APPARTENENZA DEGLI ALUNNI DEGLI AMBIENTI PREVISTI



La proposta progettuale delinea una scuola che non è semplicemente parte della comunità, ma costruisce la comunità insieme alle altre agenzie formative ed educative del territorio. Ne deriva una istituzione non più confinata nello spazio e nel tempo a essa tradizionalmente destinati, ma un civic center nel quale condividere finalità di crescita collettiva. Un luogo di partecipazione dinamica, dove agire la cittadinanza attiva. Un habitat privilegiato nel quale rendere accessibili e fruibili i luoghi dell'apprendere, manipolare gli schemi, disfarli e poi rifarli in una prospettiva "morbida" di co-costruzione. Significa porre le fondamenta di un approccio democratico, aperto, e rispettoso degli altri, dell'ambiente e del paesaggio. E' proprio quest'ultimo elemento ad aver ispirato lo sviluppo cromatico e grafico del senso di appartenenza. La naturalità viene espressa attraverso la scelta di una specifica palette di colori, che viene utilizzata per aumentare la percezione di accoglienza e familiarità. Il progetto grafico legato alle aule-laboratorio segue lo schema di "riconoscibilità" dello spazio attraverso il colore degli ambienti. L'appartenenza al proprio spazio di studio è la discriminante del possesso psicologico e del riconoscimento in un ambiente e "famiglia" scolastica. La forma individuata è quella del cerchio. In natura il cerchio lo troviamo facilmente, basta gettare un sasso nell'acqua calma, gli alberi crescono secondo un andamento circolare concentrico, una sezione del tronco ne mostra gli anelli. In questo caso il cerchio rappresenta l'elemento "isola", elemento facilmente riconoscibile in quanto elemento familiare: Palau si affaccia sull'arcipelago della Maddalena. La storia del borgo è stata sempre legata alle "isole", anche quella scolastica. Prima del 1955, anno di prima fondazione dell'allora scuola elementare costruita dalla Regione in via Incrociatore Trieste, le lezioni per gli studenti erano tenute in locali privati, come delle piccole isole sparse lungo il paese. I pochi ragazzi che potevano permettersi di proseguire gli studi erano costretti a spostarsi sull'isola della Maddalena per poter frequentare la scuola media o di avviamento professionale. Al colore e al simbolo del cerchio-isola viene associato il pittogramma, un elemento grafico che possiede delle caratteristiche oggettive in grado di influenzare chi guarda. Il pittogramma non è altro che un disegno o un simbolo stilizzato in uno o più colori, caratterizzato da semplicità, riconoscibilità e immediatezza. Ecco quindi che colori e pittogrammi attivano alcune zone della nostra percezione, associate a emozioni.

2.10 SOLUZIONI DI DOMOTICA ADOTTATE



Flessibilità d'uso, qualità, comfort, riduzione dei consumi energetici e dei costi di manutenzione, attraverso l'uso della tecnologia VLC (Visible Light Communication). Questa tecnologia trasforma una comune dotazione funzionale quale l'impianto di illuminazione led, in un'interfaccia di comunicazione digitale, limitando l'utilizzo dei sistemi WI-FI interni all'edificio e l'installazione in ambiente di comandi manuali, il cui utilizzo è ormai diventato fortemente critico a seguito dell'emergenza sanitaria COVID-19.

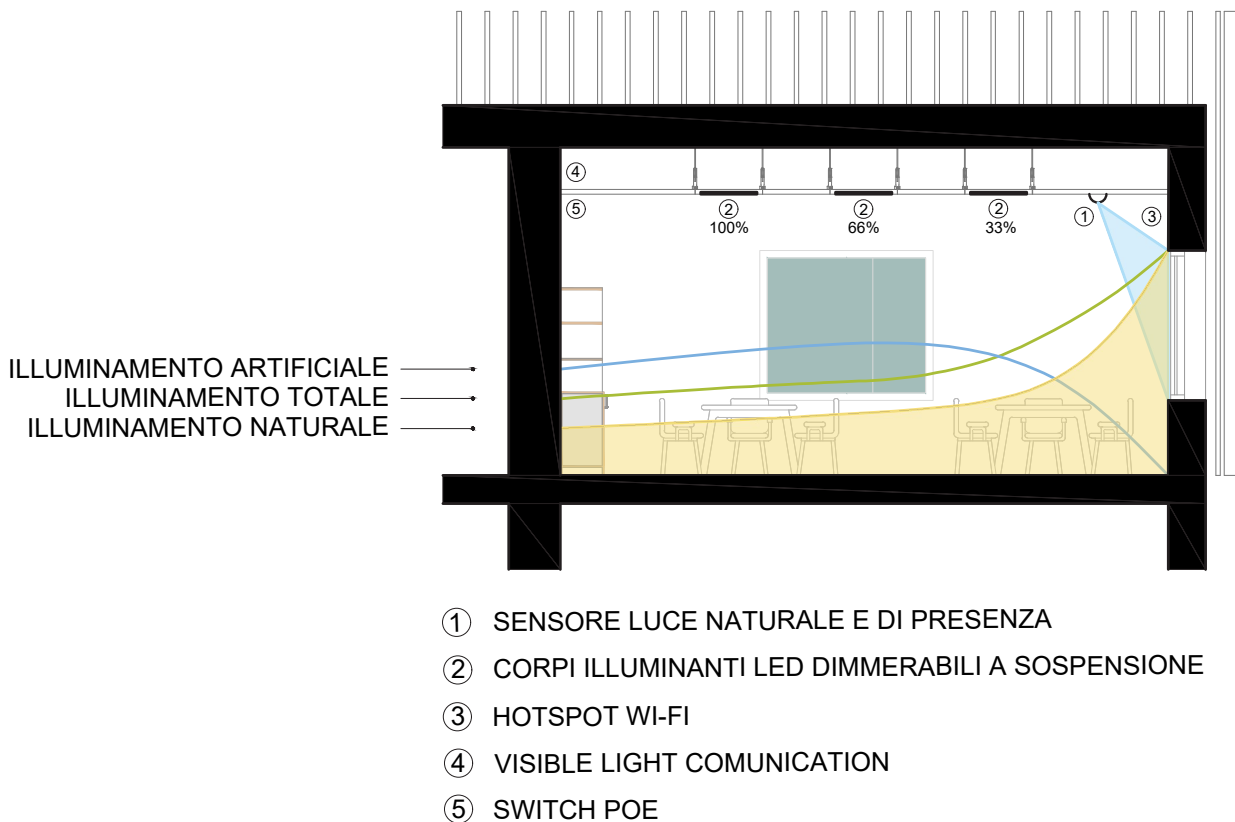
Gli apparecchi illuminanti alimentati tramite tecnologia PoE (PowerOverEthernet), offrono per ogni 5 mq di spazio sotto- stante un nodo IP(v6), utilizzando la luce per la comunicazione con dispositivi digitali come gli smartphone, dotati di fotocamera e quindi di fotosensore.

Lo scambio di comunicazioni è biunivoco; attraverso un'applicazione digitale (una APP), si ha il controllo dell'impianto in ciascun ambiente in cui è installato almeno un apparecchio di illuminazione dotato di tecnologia VLC. Controllo che si estende a tutte le dotazioni tecnologiche collegate sulla stessa piattaforma digitale, ovvero rete dei dispositivi digitali connessi con il server della scuola. Nel nostro caso, l'applicazione consentirà di regolare e monitorare oltre che i livelli luminosi, anche temperatura e qualità dell'aria in ciascun ambiente destinato ad attività didattica, di mappare gli ambienti e la presenza di utenti che, a loro volta, se abilitati sono in grado di interagire e gestire impianti tecnologici presenti - luce, clima, rete. La localizzazione interna permette di avere informazioni sui livelli di utilizzo dell'edificio, di avere una gestione programmata degli spazi, un controllo in tempo reale dei guasti, dei consumi energetici e delle attività di manutenzione e di pulizia. Agli spazi esterni sarà estesa la supervisione del sistema di irrigazione e la gestione del sistema di raccolta acque piovane, sulla base delle informazioni raccolte dalla stazione meteo esterna, dotata di termo-igrometro, barometro, anemometro e pluviometro, informazioni veicolate sulla stessa piattaforma digitale della scuola e come detto, utilizzate anche per la regolazione predittiva dei sistemi di climatizzazione e ventilazione.

Un sistema domotico su piattaforma digitale per la registrazione dei parametri di funzionamento di tutti i sistemi tecnologici presenti nell'edificio, sia passivi che di produzione attiva dell'energia, che consente non solo di ottimizzare i consumi e la manutenzione, ma di applicare in concreto una strategia formativa

e di sensibilizzazione delle nuove generazioni al tema dello sviluppo sostenibile e della gestione delle risorse naturali, oltre che programmare attività laboratoriali di coding con cui i giovani allievi sviluppano il pensiero computazionale e l'attitudine a risolvere problemi più o meno complessi attraverso la personalizzazione della gestione stessa dei sistemi.

Riguardo nello specifico la progettazione del sistema Domotico, nella definizione dei livelli minimi di controllo ma soprattutto per la valutazione dell'incidenza dell'automazione e della gestione tecnica sui consumi energetici dell'edificio si è fatto esplicito riferimento alla norma UNI EN 15232:2012, alla quale fa riferimento il Decreto Ministeriale "Requisiti Minimi" del 26/05/2015, rispetto alla quale le soluzioni e le scelte di progetto adottate in questa fase consentono di classificare l'edificio in classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE" che corrisponde a sistemi di automazione e controllo (BACS) e funzioni di gestione degli impianti tecnici dell'edificio (TBM) ad alte prestazioni.



3. PARTE TECNICA AMBIENTALE

3.1. DESCRIZIONE DELLE SENSIBILITÀ AMBIENTALI DELLE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO

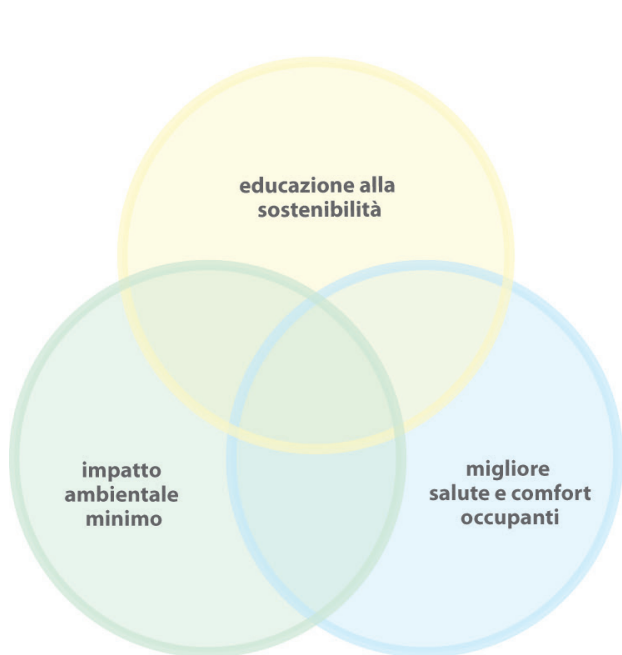
Lo studio del sito ha considerato i principali indicatori di sensibilità ambientale. Nel dettaglio sono state prese in esame le due componenti ritenute di maggior rilievo:

1. La presenza di componenti ambientali potenzialmente sensibili agli impatti generati dalle trasformazioni che il progetto intende apportare al territorio, e tra queste: le componenti costitutive degli ecosistemi naturali, comprese dunque le risorse primarie di acqua, piante e suolo che fanno parte della catena di flussi trofici di materia ed energia; le componenti costitutive della sfera culturale, cioè del patrimonio di memoria materiale incorporato nel territorio e delle caratteristiche del carattere dei vari paesaggi.

Per quanto attiene il primo aspetto, l'impostazione progettuale prevede la realizzazione di un giardino costituito da un sistema di aree verdi tematiche, di supporto all'attività didattica. La proposta è di tipo conservativo, teso alla valorizzazione delle risorse già presenti nel sito. La realizzazione di area didattica ricreativa e lo svolgimento di attività legate allo studio delle risorse pianta-suolo-acqua, la percezione del cambiamento delle stagioni con l'uso di specie caducifolia, la realizzazione di barriere verdi costituite da specie mediterranee, sono gli strumenti che potranno essere adottati per facilitare la lettura dell'ambiente in cui si svolge il processo di apprendimento.

2. La presenza di fattori che possono esercitare impatti o rischi sulle attività che il progetto intende allocare sul territorio. È possibile affermare che il sito presenta una giacitura in pendenza e un substrato sufficientemente permeabile, con sistemi di canalizzazione che permettono il regolare deflusso dell'acqua in eccesso. Peraltro la presenza della componente vegetale e la permeabilità della gran parte delle superfici è garanzia di stabilità dei substrati. Fattori legati alle pressioni ambientali di origine antropica, cioè a tutte quelle attività che generano fattori di impatto o di rischio per la salute umana. Le pressioni ambientali di origine antropica saranno limitate e ampiamente compensate dalle misure mitigative adottate, non si prevede di generare fattori di rischio per la salute umana.

3.2. CARATTERISTICHE DI SOSTENIBILITÀ E DI BIOEDILIZIA



Modello convenzionale di *Green School*
(U.S. Green Building Council)



Modello innovativo di *Green School* proposto
per la Scuola Primaria di Palau

La proposta per l'intervento di ampliamento e riqualificazione energetica della Scuola Primaria di Palau è fondata su strategie progettuali, di gestione dell'edificio e di sensibilizzazione degli alunni e degli utenti che mirano a trasformare il complesso scolastico in un modello ispiratore e promotore di buone pratiche legate alla sostenibilità. Le soluzioni progettuali previste sono basate sui più importanti protocolli di certificazione della sostenibilità degli edifici, e in particolare su quello diffuso a livello internazionale, il protocollo LEED BD+C, nella sua corrente versione per gli edifici scolastici (LEED v4 BD+C: Schools).

La finalità è promuovere in modo sistemico la "triple bottom line" della sostenibilità (ambientale, sociale ed economica): l'intervento intende infatti non soltanto porsi all'avanguardia per la gestione sostenibile delle risorse, ma anche produrre un impatto sociale positivo tramite la creazione di condizioni ottimali per l'apprendimento, la promozione di una coscienza ambientale e della green economy locale, lo sviluppo di funzioni sociali complementari a servizio dell'intera comunità.

La realizzazione di aule e laboratori didattici flessibili progettati per divenire spazi multifunzionali, l'utilizzo degli spazi aperti vegetati per promuovere attività per l'apprendimento a contatto con la natura, e la creazione di un laboratorio per l'educazione ambientale e la pratica della sostenibilità, diretto sia agli alunni che al pubblico, sono considerati principi chiave della proposta progettuale di un polo scolastico sostenibile, che produca un valore educativo e culturale addizionale per gli alunni e l'intera comunità. Tramite queste strategie, il progetto di ampliamento e riqualificazione intende dunque promuovere un modello innovativo di Green School rispetto ai riferimenti convenzionali.

L'intervento attua misure per la valorizzazione ambientale del sito, mediante la protezione delle specie arboree esistenti e il ripristino dell'habitat naturale in aree precedentemente sviluppate, tramite la realizzazione di una copertura verde estensiva per la palestra, che si configura come una corte vegetata funzionale all'apprendimento (orto didattico). Le superfici vegetate sono progettate come aree permeabili con essenze autoctone o adattate per favorire la biodiversità, l'equilibrio idrologico del sito, la riduzione dell'effetto isola di calore grazie all'evapotraspirazione, e la creazione di spazi aperti vegetati che offrono

opportunità ricreative e di socializzazione, apprendimento all'aperto e interesse visuale. La scelta di pavimentazioni permeabili e di materiali per la copertura dell'ampliamento ad alta riflettanza solare contribuisce a limitare l'assorbimento solare e l'effetto isola di calore.

Per limitare l'inquinamento luminoso e il disturbo dell'avifauna locale, i nuovi apparecchi per l'illuminazione esterna saranno di tipo full-cutoff. Le misure di mitigazione dell'impatto delle attività di costruzione mediante strategie di gestione sostenibile del cantiere sono descritte nella sezione 3.7.

MOBILITÀ SOSTENIBILE. Il progetto promuove la mobilità sostenibile, tramite l'uso del trasporto collettivo e del bus scolastico, la destinazione di alcuni posti per auto elettriche dotati di colonnine di ricarica servite dall'impianto fotovoltaico e la realizzazione di rastrelliere per biciclette.

SOSTENIBILITÀ FUNZIONALE. I nuovi ambienti sono progettati come spazi flessibili e adattabili con partizioni mobili ad elevata resistenza meccanica ed isolamento acustico, e come ambienti versatili in termini di dotazione tecnologica, che consentono differenti configurazioni. Queste misure offrono opportunità di utilizzo degli stessi ambienti per funzioni molteplici, sia per le attività scolastiche che per attività a servizio dell'intera comunità, in modo da garantire la possibilità d'uso della struttura negli orari extrascolastici e per l'intero anno. La flessibilità è stata progettata in termini spaziali e temporali: per ottimizzare la gestione e ridurre i costi di esercizio, è stata infatti progettata la possibilità di una compartimentazione funzionale e impiantistica di specifiche porzioni dell'edificio destinate alle attività extrascolastiche.

BIOCLIMATICA ED ENERGIA. Il progetto combina sinergicamente strategie passive che calibrano le scelte formali e costruttive dell'involucro in funzione del contesto e del clima locale (involucro con alto isolamento, inerzia termica e capacità termica areica interna periodica; infissi ad alte prestazioni con vetri bassoemissivi e basso fattore solare; pelle schermante con listelli verticali e aggetti orizzontali sulle aperture funzionali all'esposizione), con strategie attive mediante impianti ad alta efficienza alimentati in misura ingente da sistemi di produzione energetica da fonte rinnovabile (pompa di calore e fotovoltaico sulla copertura dell'ampliamento).

Il layout distributivo è basato su criteri di bioclimatica, orientati a modulare le azioni energetiche naturali dovute al clima locale (radiazione solare, vento) per migliorare il comfort termoigrometrico interno e ridurre i carichi termici da fornire o rimuovere tramite gli impianti (tramite strategie passive orientate a favorire i guadagni solari invernali, proteggere dalla radiazione estiva e favorire il raffrescamento passivo estivo), a enfatizzare il ruolo primario della luce naturale per migliorare il comfort visivo, e a favorire la vista sul paesaggio.

Le soluzioni formali e tecniche ottimizzano la penetrazione e la distribuzione uniforme della luce naturale negli ambienti e al contempo proteggono dai rischi di abbagliamento, mediante sistemi schermanti esterni e sistemi filtranti interni. Il sistema di immissione dell'aria di rinnovo e le aperture per la ventilazione naturale sfruttano i venti prevalenti: l'aria preriscaldata o preraffrescata nei nuovi volumi sarà distribuita tramite un sistema di ventilazione meccanica controllata, integrato nelle mezze stagioni dalla risorsa "vento" tramite il raffrescamento free cooling per regolare il clima interno e assicurare la qualità dell'aria. L'elevata inerzia termica e capacità termica areica interna periodica dell'involucro contribuiranno inoltre all'efficace raffrescamento passivo per ventilazione naturale notturna.

Le soluzioni progettuali garantiranno il raggiungimento del livello di prestazione richiesto dal bando (classe A1) secondo il DM 26/06/2015, riducendo drasticamente i costi energetici per la gestione della struttura scolastica.

ACQUA. Il consumo di acqua potabile sarà drasticamente limitato tramite strategie di efficienza (selezione delle specie vegetali, microirrigazione automatica, sanitari a basso consumo idrico), di recupero e riuso. Il progetto del verde prevede specie autoctone per ridurre al minimo la domanda irrigua oltre il periodo di attecchimento. È poi previsto il recupero delle acque meteoriche, che saranno riutilizzate per alimentare il sistema di irrigazione. Saranno installati contatori per il monitoraggio anche da remoto dei consumi dei sottosistemi idrici ed energetici, per promuovere l'ottimizzazione della gestione dell'edificio nella fase di esercizio.

MATERIALI E QUALITÀ AMBIENTALE. Le scelte materiche sono basate su principi di bioedilizia e valutazioni estese all'intero ciclo di vita dei prodotti, prediligendo materiali a basso impatto dotati di Certificazioni Ambientali di Prodotto, possibilmente basate su valutazioni LCA (Life Cycle Assessment) verificate da ente terzo. Per promuovere lo sviluppo della green economy locale e ridurre gli impatti dovuti al trasporto, saranno prediletti prodotti estratti, lavorati e venduti localmente. Si prevede l'impiego di isolanti di origine naturale, l'utilizzo di prodotti con elevato contenuto di materiale riciclato e prodotti lignei certificati FSC o PEFC. I materiali di finitura interna, esterna, gli isolanti e gli arredi avranno basse emissioni e contenuto di Composti Organici Volatili, per ridurre la concentrazione di contaminanti chimici dannosi per la qualità dell'aria e la salute.

Oltre all'attenzione verso la gestione sostenibile dei rifiuti da costruzione (sezione 3.7), sarà predisposto e implementato un piano per la raccolta differenziata in situ dei rifiuti riciclabili prodotti durante la fase di esercizio (almeno per vetro, plastica, carta/cartone, metalli, rifiuti organici). I residui organici derivanti dalla manutenzione delle aree verdi saranno trasferiti nella compostiera prevista nella struttura scolastica, per la produzione di fertilizzante per le aree verdi. Le strategie di riduzione, separazione, riuso, riciclo e recupero dei rifiuti sono considerate determinanti per la tutela ambientale e sono ritenute un fondamentale insegnamento da impartire agli alunni con il coinvolgimento delle famiglie. Le soluzioni formali, costruttive, tecnologiche e materiche contribuiranno a creare spazi interni ed esterni caratterizzati da condizioni ambientali ottimali per l'apprendimento e per stimolare la creatività, grazie a elevati livelli di qualità dell'aria, comfort termoigrometrico, acustico, visivo e alla forte connessione con l'ambiente naturale.

EDUCAZIONE AMBIENTALE E PRATICA DELLA SOSTENIBILITÀ. Nel progetto di ampliamento, si prevede la creazione di un Laboratorio per l'educazione ambientale e la pratica della sostenibilità, rivolto sia agli alunni che al pubblico. Moduli sull'educazione alla sostenibilità, intesa in senso esteso come "triple bottom line" ambientale-sociale-economica, saranno integrati nei piani formativi, prediligendo attività

pratiche volte a far maturare una coscienza ecologica e sociale mediante l'esperienza diretta dei principi e delle pratiche sostenibili.

L'educazione alla sostenibilità sarà dunque sviluppata prediligendo un approccio all'apprendimento di tipo esperienziale e cinestetico, finalizzato alla presa di coscienza della necessità di uno sviluppo sostenibile inteso come principio olistico afferente a tutte le sfere della società.

Tutte le pratiche sostenibili messe in atto nell'edificio diventeranno parte integrante del laboratorio, saranno mostrate e "raccontate" agli alunni e agli utenti tramite modalità di comunicazione coinvolgenti (visual storytelling, vignette educative, cartellonistica e strumenti multimediali, etc.), includendo l'illustrazione quantitativa delle ridotte emissioni e dei risparmi economici, energetici, idrici, così da stimolare anche il pubblico adulto verso comportamenti sostenibili. Il laboratorio opererà principalmente tramite la promozione di sinergie interdisciplinari, sfruttando in modo particolare l'agorà e l'orto didattico nelle stagioni intermedie ed estive per promuovere il contatto diretto con la natura. Tali spazi costituiscono il cuore pulsante del laboratorio, in quanto spazi di socializzazione e apprendimento focalizzato sull'esplorazione del mondo naturale, e rappresentanti al tempo stesso l'espressione tangibile di buone pratiche sostenibili. Le dotazioni tecnologiche orientate all'uso efficiente delle risorse (es. impianto fotovoltaico, sistema di recupero delle acque piovane) saranno rese accessibili per attività formative e dimostrazioni pratiche, per mostrarne il funzionamento e i benefici.

Corsi di formazione, eventi informativi e visite all'edificio saranno organizzati anche per la comunità al di fuori degli orari scolastici, al fine di promuovere la diffusione della cultura della sostenibilità e le imprese locali operanti nella green economy. Il complesso scolastico si configurerà dunque come un modello ispiratore e un perenne spazio espositivo di buone pratiche sostenibili e tecnologie per l'uso efficiente delle risorse, orientato a educare e sensibilizzare verso la sostenibilità sia gli alunni che il personale scolastico e il pubblico, per stimolare lo sviluppo di una più consapevole coscienza ecologica sociale nell'intera comunità locale.



Nella prima fase di sviluppo della proposta, si è posta particolare attenzione allo studio dell'intorno urbano e paesaggistico. L'area della Scuola Primaria occupa quasi integralmente un isolato della Zona B che si sviluppa tra via Nazionale e la linea ferroviaria.

E' una zona centrale, densa e senza significativi spazi pubblici aperti. La stessa scuola non ha particolari relazioni con aree o spazi aperti al suo immediato intorno.

Pare opportuno suggerire che gli interventi sull'edificio scolastico possano contribuire al rafforzamento della dotazione e qualità degli spazi pubblici aperti di questo settore urbano, con un conseguente maggior riconoscimento della struttura scolastica e della sua funzione sociale.

La proposta di reinterpretare via Stazione come corridoio urbano verde ad uso prevalentemente ciclo-pedonale discende dalle richieste del DPP che testualmente recita: "La disponibilità delle connessioni e la loro estetica si ritiene consenta di migliorare nel complesso l'atmosfera e di caratterizzare la vivacità e il grado di accoglienza della scuola. La qualità degli accessi principali, connettivi con l'esterno, deve superare la consolidata routine del varcare quotidianamente una soglia e divenire presagio delle meraviglie interne. L'ingresso riconosciuto come connessione di un luogo può facilitare il processo che si sta cercando di avviare di unificazione con il quartiere mediante la denotazione della scuola come spazio da condividere con la comunità".

Questa ricercata unificazione con il quartiere passa attraverso la reinterpretazione di via Stazione, intervento che sembra fattibile dato che la via è già oggi parzialmente pedonalizzata in due tratti (uno appunto sul lato della nostra scuola e l'altro tra via Po e via Brigata Sassari) e che le parallele e assai prossime via Nembo e via Divisione Cremona possano garantire i necessari flussi carrabili.

La realizzazione di un tale corridoio verde potrà essere un efficace percorso urbano sul quale si affacceranno anche i fronti dei lotti privati e che servirà, con attrezzature, verde e arredo urbano, parte significativa del centro urbano, collegando fra loro importanti nuclei di servizi pubblici e aree dall'importante valore paesaggistico.

Ciò potrebbe essere ottenuto con i seguenti interventi di riqualificazione urbana:

- definizione di un corridoio verde ad uso prevalentemente ciclo-pedonale (oltre al solo accesso carrabile per i residenti) tra il polo di servizi Museo Etnografico/Palaspport a sud e il Parco della Croce a nord.

Questo percorso - lungo circa 450 metri - interessa tutta via Stazione e il tratto iniziale della via Divisione Cremona nel suo innesto su via Nazionale. Il corridoio si potrà configurare come un insieme lineare di spazi pubblici attrezzati attentamente piantumati;

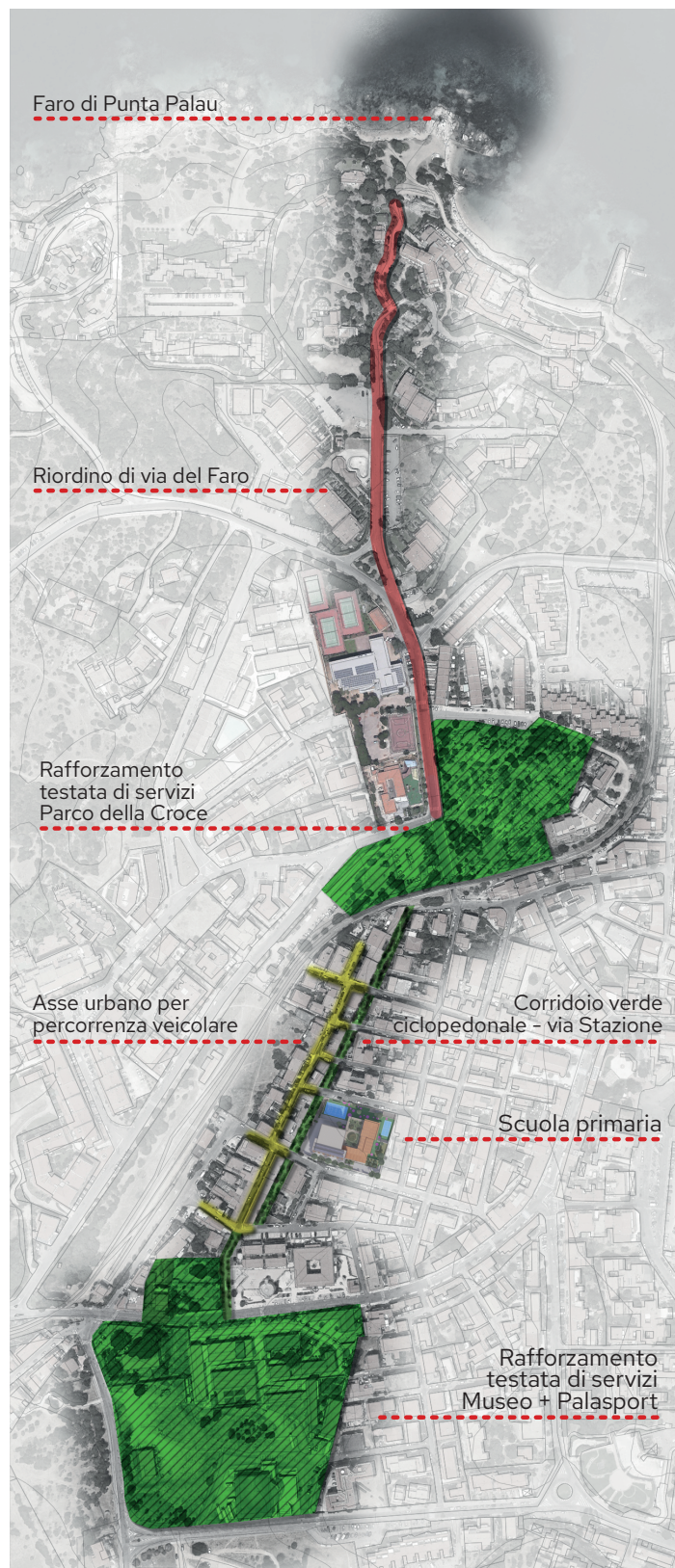
- Rafforzamento del collegamento fisico-funzionale delle aree della Scuola con il tratto di via Stazione che la costeggia. Tale tratto già oggi pedonale (tanto da essere classificato standard e non viabilità), diventa la naturale zona di arrivo e sosta per chi accompagna i bambini a scuola.

Da qui il collegamento con l'ingresso sull'Agorà è diretto, mentre si raggiunge l'altro ingresso dell'edificio scolastico attraverso le riqualificate aree cortilizie;

- Rafforzamento e riordino delle due testate di servizi (Museo Etnografico/Palaspport a sud e il Parco della Croce a nord). In particolare la prima potrebbe essere potenziata con una attenta realizzazione di servizi pubblici nella subzona G1 tra via Divisione Cremona e via Nazionale. L'accesso alla seconda avviene esclusivamente attraverso il sottopasso ferroviario di via del Faro, che potrebbe essere adeguato per migliorare la sua fruibilità.

- Dal Parco della Croce, riordino e attrezzamento del percorso lungo via del Faro, sino al Faro di Punta Palau, che diventa un percorso verde e attrezzato di circa 650 metri, fino allo straordinario affaccio sul mare.

Su questo tratto si affacciano la scuola media e quella dell'infanzia, che - con la stessa logica - potrebbero relazionarsi con questo rinnovato corridoio urbano.



3.4. MISURE MITIGATIVE E/O COMPENSATIVE DEGLI IMPATTI PAESISTICI ADOTTATE SUI MARGINI ED ALL'INTERNO DELL'INTERVENTO



Per quanto detto nel paragrafo precedente, l'intervento non definisce impatti paesaggistici significativi. Al contrario, il coerente completamento del comparto secondo lo schema prima descritto e nel rispetto dei valori paesistici ed ambientali, è una importante opportunità di innalzamento della qualità urbana. Se questo "completamento" fosse concretizzato con un'attenzione paesaggistica d'insieme e di connessione funzionale si potrebbero definire una interessante contaminazione tra il verde il verde della scuola e il corridoio verde. In questa logica, la scuola e le attività che vi si svolgeranno, saranno stimolo e strumento per una sempre maggiore attenzione e sensibilità nel comprendere e rispettare il proprio territorio e per minimizzare complessivamente gli impatti antropici.

In questo senso l'intervento proposto, più che causare impatti paesaggistici da mitigare, costituisce elemento di mitigazione e riqualificazione di una porzione di territorio, un tassello urbano significativo, nel cuore di Palau. Alla scala dell'intervento edilizio, in ogni caso, sono previsti tutti quegli accorgimenti e interventi mirati a ridurre la vulnerabilità della componente ambientale.

Le azioni dirette interesseranno:

- irraggiamento sfruttato per la produzione di acqua calda e energia elettrica
- riduzione dell'isola di calore tramite il verde;
- accumulo e riutilizzo delle acque piovane, con distribuzione ad alta efficienza e a basso consumo idrico;
- differenziazione e riciclo dei rifiuti provenienti dalle attività;
- realizzazione di percorsi permeabili;
- scelte progettuali mirate alla facilità di manutenzione delle aree verdi, realizzazione di impianto irriguo a microportata con turni programmati, utilizzo di specie vegetali xerofite di limitato accrescimento.

In altri termini, anche considerato l'intervento ambientalmente compatibile, ci si è posto il problema del rispetto della condizione di sostenibilità, che si auspica vengano tramandate alle generazioni future, garantendo un patrimonio ambientale e culturale in misura non inferiore a quello ereditato dalle generazioni precedenti.

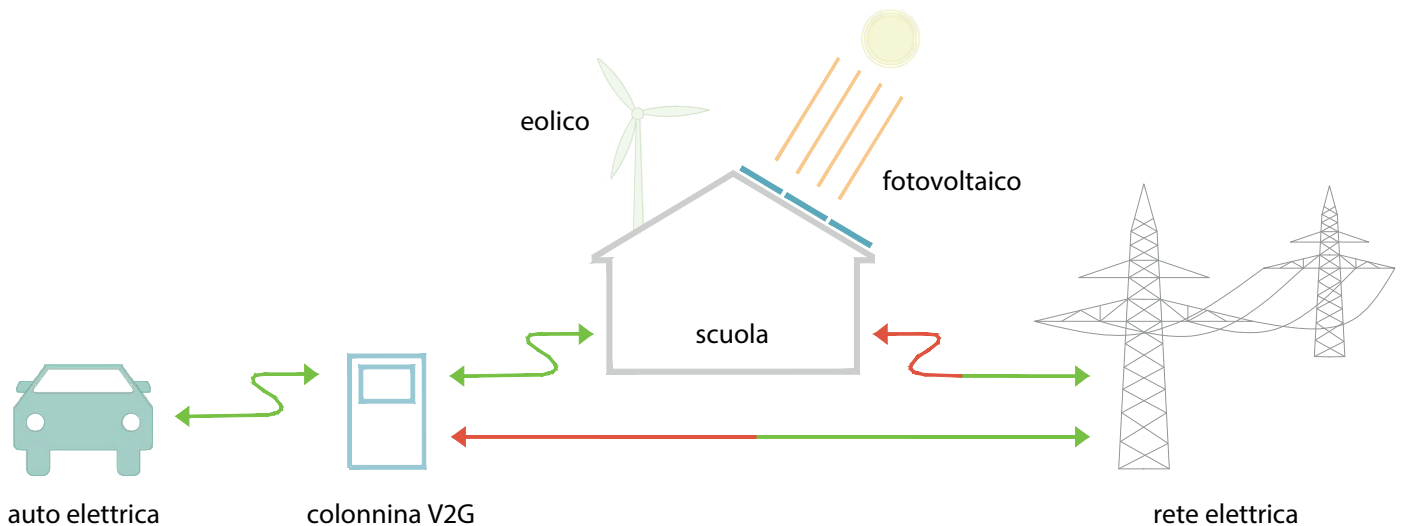
3.5. EVENTUALI MODALITÀ DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E GEOLOGICO

Il sito di intervento non risulta perimetrato per pericolosità geologica o idraulica secondo il PAI. La scuola sorge su un'area prossima alla costa sub-orizzontale a debole acclività verso est, il substrato è costituito da materiali derivanti dal disfacimento della roccia madre qui rappresentata da rocce granitoidi (monzograniti inequigranulari) diversamente fratturate generalmente affiorante nel sito di interesse e da depositi colluviali e di alterazione del granito di modesti spessori (circa 2m). L'esplorazione del sottosuolo, effettuata mediante l'esecuzione di pozzetti geognostici eseguiti a supporto della progettazione preliminare non ha superato la profondità di 1,90 m da piano campagna, ha evidenziato la presenza di tali materiali di alterazione fisico-chimica per tutto lo spessore indagato. Il grado di alterazione aumenta con il diminuire della profondità. Non si riporta rinvenimento di circolazione idrica alle quote di interesse. Da 1,90m in poi è presente roccia granitoide. Dall'esame di dati storici, provenienti da una perforazione per ricerca di acqua sotterranea (Legge 464/1984 – cod. 172041) a sud-est del centro abitato, si evidenzia la presenza di falda acquifera alla profondità di 81m con livello statico di 4m.

Rispetto alle indagini effettuate per conoscere lo stato delle fondazioni e propedeutica all'analisi dei potenziali impatti sull'equilibrio generale del sito in relazione a operazioni di scavo e movimento terra, lo studio geognostico ha permesso di caratterizzare i parametri geotecnici delle litologie principalmente interessate dalle opere fondanti in progetto. Le analisi di laboratorio forniscono valori indicanti una buona capacità portante dei terreni e l'assenza di circolazione idrica superficiale. Le caratteristiche morfologiche dell'area non manifestano propensione al dissesto, tuttavia, la movimentazione di terreni, può diminuire la sicurezza intrinseca del sito. Sarà garantita in tutte le fasi sia di demolizione che di successiva realizzazione, la regimentazione delle acque superficiali, il mantenimento di fronti di scavo stabili per altezza ed inclinazione al fine di evitare l'innescarsi di locali fenomeni di smottamento.

Il fabbricato in progetto non prevede ambienti seminterrati pertanto gli scavi interesseranno il substrato per la quota parte relativa alla profondità del piano di posa delle fondazioni. La sistemazione a verde delle aree limitrofe garantisce il mantenimento del drenaggio delle acque superficiali, che possono essere raccolte ai fini di un successivo riutilizzo irriguo o igienico-sanitario.

3.6. VALUTAZIONI OVVERO EVENTUALI DIAGNOSI ENERGETICHE DELL'OPERA IN PROGETTO, CON RIFERIMENTO AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI E ALLE EVENTUALI MISURE PER LA PRODUZIONE E IL RECUPERO DI ENERGIA ANCHE CON RIFERIMENTO ALL'IMPATTO SUL PIANO ECONOMICO-FINANZIARIO DELL'OPERA; INDICARE, INOLTRE, LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI, LE SPECIFICHE FUNZIONALI, LE ESIGENZE DI COMPENSAZIONI E DI MITIGAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE



L'analisi energetica relativa all'intero complesso scolastico pur risentendo in maniera importante del fatto che si tratta di una ristrutturazione di un edificio esistente con delle parti già realizzate e funzionanti, è stata gestita in riferimento al contesto urbano, partendo dunque dall'edificio ma non focalizzandosi esclusivamente su di esso. In concreto il progetto è orientato alla riduzione dell'effetto isola di calore, e quindi dei picchi di temperatura nelle giornate più calde, col diffuso utilizzo di pavimentazioni verdi traspiranti e la realizzazione dei tetti giardino, lo studio della ventilazione naturale, l'utilizzo di essenze arboree con funzioni schermanti per le aule nella stagione in cui è massima l'esposizione diretta al sole, l'utilizzo di sistemi a pompa di calore per la copertura dei carichi termici, di un generatore fotovoltaico con sistema di accumulo - con un fattore di autoconsumo del 100% e il sistema solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria ad integrazione degli accumuli alimentati a pompa di calore. Tutte queste caratteristiche progettuali sono state alla base di una modellazione energetica preliminare, condotta con analisi parametriche su basi dati reperibili in letteratura, che conduce a prestazioni dell'edificio a bassi consumi energetici (classe A1) secondo quanto previsto dai Decreti del 26/06/2015 in materia di rendimento energetico in edilizia. Utilizzando, inoltre, lo strumento specifico definito dalla norma UNI EN 15232:2012 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici - le soluzioni e le scelte di progetto adottate in questa fase consentono di classificare l'edificio in classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE" che corrisponde a sistemi di automazione e controllo (BACS) e funzioni di gestione degli impianti tecnici dell'edificio (TBM) ad alte prestazioni.

In termini di analisi costi benefici, sia economici che ambientali, le soluzioni sopra descritte e l'implementazione dei sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, introducendo generatori a pompa di calore, ipotizzando un utilizzo oculato del sistema di supervisione, e quindi una attenta gestione energetica dell'edificio, in condizioni di pieno utilizzo dell'edificio scolastico, si arriva a stimare i seguenti valori rapportati ad una soluzione tradizionale con Caldaia a gasolio

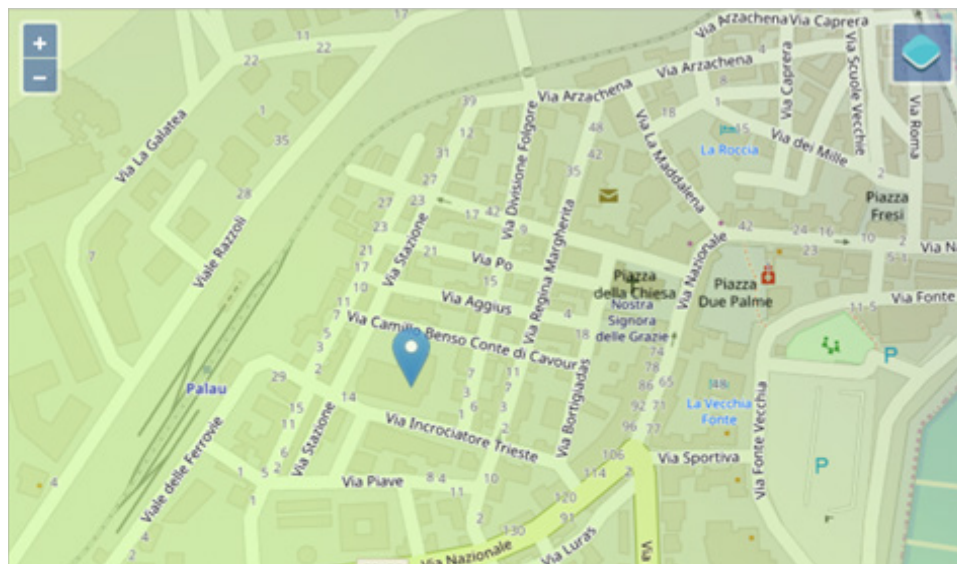
Scuola Primaria

	Caldaia	Pdc
Indice En Primaria RISCALDAMENTO non rinnovabile [kWh/mq]	47,2	12,4
Indice En Primaria GLOBALE non rinnovabile [kWh/mq]	63,5	13,2
Indice En Primaria GLOBALE rinnovabile [kWh/mq]	11,5	14
Emissioni di CO2 [ton]	33,0	13,8
Indice En Primaria GLOBALE risparmiata (rinn+nonrinn) [kWh/mq]	47,8	
Emissioni di CO2 risparmiate [ton]	19,3	
En Primaria GLOBALE risparmiata (rinn+nonrinn) [kWh]	98820	
Tep di En Primaria GLOBALE risparmiata (rinn+nonrinn) [tep]	7,8	
ton di gasolio risparmiati in 1 anno [ton]	7,2	
Risparmio annuale [€]	€ 11.751,85	

A queste valutazioni, infine, dal punto di vista ambientale occorre associare la misura compensativa di cui detto in precedenza, ovvero la messa a dimora di specie vegetali che renderanno possibile compensare le emissioni di CO2 derivanti dai seppur ridotti consumi energetici dell'istituto scolastico.

Al fine di contenere i costi per l'energia elettrica di cui necessita l'edificio per il suo funzionamento e soddisfare le prescrizioni normative in materia di uso di fonti energetiche rinnovabili in edilizia, si è scelto di realizzare un impianto fotovoltaico in copertura, che andrà ad aggiungersi a quello esistente, da smontare e rimontare una volta terminata la sopraelevazione dell'edificio. Sulla base delle citate prescrizioni minime normative e dei carichi elettrici noti e stimati, si è ottimizzato il suo dimensionamento per la copertura dei carichi nelle ore diurne di massima produzione. Il valore della potenza minima del generatore fotovoltaico che deve essere installato nell'edificio sottoposto a ristrutturazione integrale è di 35 kWp.

La soluzione che si propone prevede l'installazione di un ulteriore campo fotovoltaico della potenza di picco pari a 15 kWp, composto da 38 pannelli al silicio monocristallino da 400 Wp, con una superficie cap-tante di 80 mq da posizionare in copertura.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

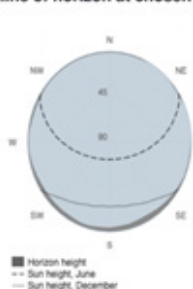
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 41.180,9.380
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-ERA5
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1 kWp
 System loss: 14 %

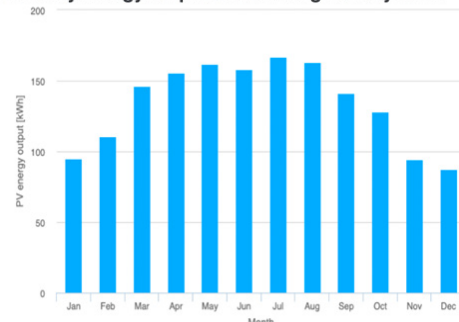
Simulation outputs

Slope angle: 35 °
 Azimuth angle: 0 °
 Yearly PV energy production: 1609.03 kWh
 Yearly in-plane irradiation: 2017.66 kWh/m²
 Year-to-year variability: 30.72 kWh
 Changes in output due to:
 Angle of incidence: -2.51 %
 Spectral effects: 0.91 %
 Temperature and low irradiance: -5.74 %
 Total loss: -20.25 %

Outline of horizon at chosen location:



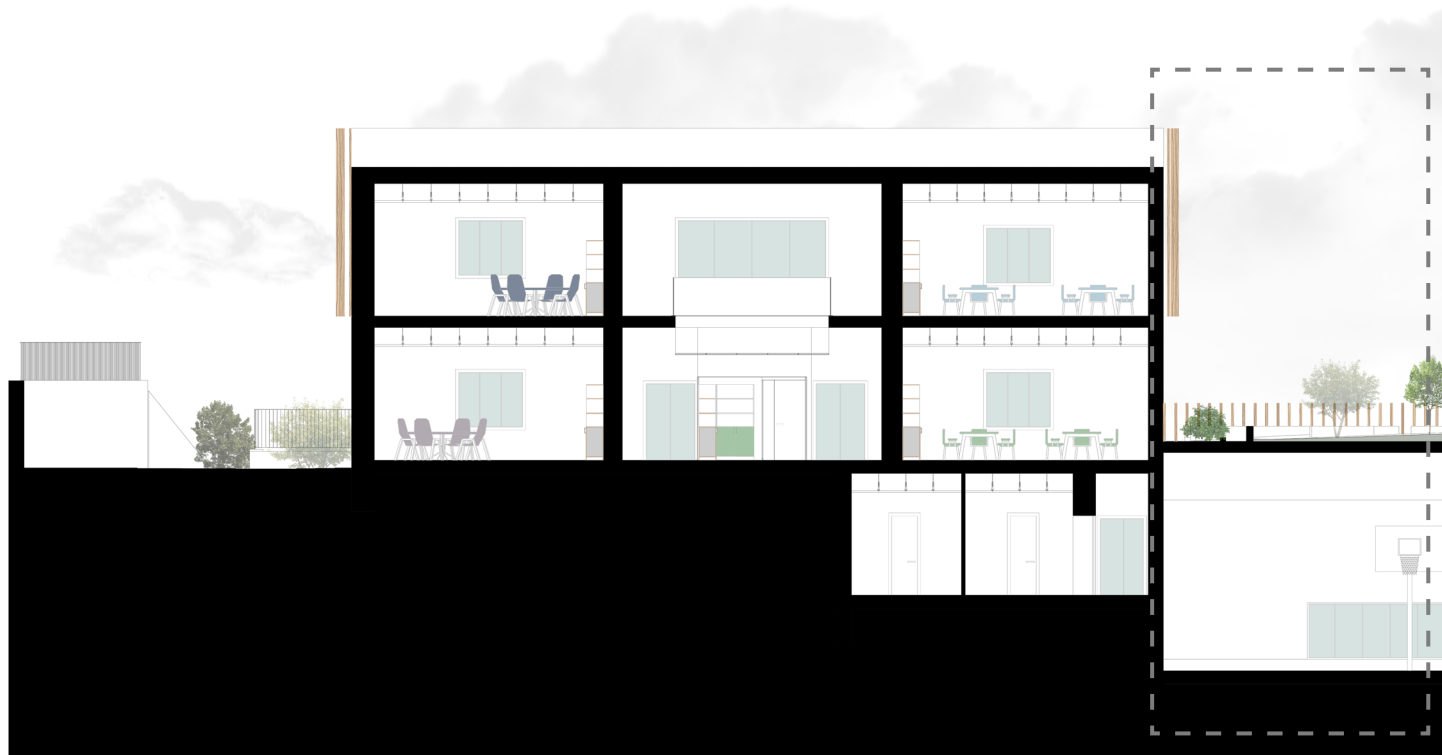
Monthly energy output from fix-angle PV system:



Il nuovo generatore di energia fotovoltaico sarà di tipo grid-connected, con sistema di accumulo dotato di batterie al litio e almeno una colonnina per la ricarica dei veicoli elettrici di tipo V2G, finalizzata ad alimentare un eventuale veicolo elettrico Comunale o resa disponibile ad utenti e/o alla popolazione, e sistema di gestione della rete interna di tipo "Smart Grid" - RICARICA V2G. Il sistema V2G prevede che il flusso di energia tra rete elettrica e veicolo elettrico sia bidirezionale, permettendo dunque non solo la ricarica del veicolo elettrico dalla rete ma anche la cessione di parte dell'energia stoccata nella batteria del veicolo elettrico alla microrete di cui fa parte in caso di bisogno; è in fase di approvazione la regola tecnica per la gestione di questi sistemi che diventerà effettiva con la pubblicazione delle delibera ARERA.

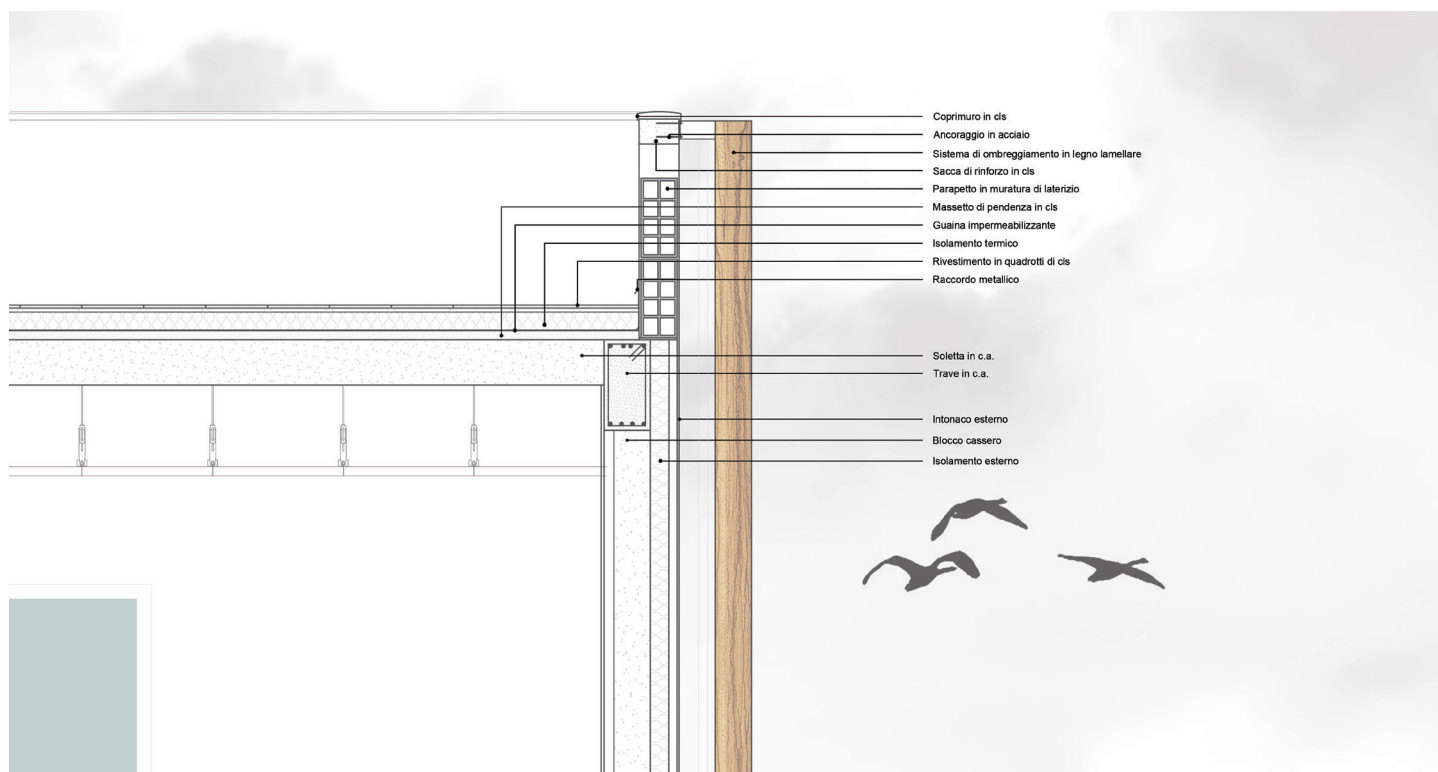
Dalle simulazioni effettuate con il software PVGIS ©European Union, 2001-2020 per un impianto di taglia unitaria da 1 kWp installato sull'edificio si ricava la producibilità media annua di 1609 kWh; per il nostro caso impianto si può ricavare, dunque, una producibilità annua di 56.215,00 kWh di energia elettrica, con una corrispondente riduzione delle emissioni di CO2 pari a 25,09 tonnellate per anno. Dati i valori attuali dei consumi e di quelli stimati per il funzionamento dei nuovi impianti di climatizzazione a pompa di calore, si è valutato opportuno installare un sistema di accumulo con batterie al litio in modo che l'eccesso di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico, presumibilmente nella fascia oraria 14.30-16.30, sia utilizzabile nelle ore serali quando la produzione FV si azzerà, portando il livello di autoconsumo a valori prossimi al 90%. Ad ogni modo, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico da 35 kWp consentirà un risparmio annuo di energia stimabile prudenzialmente in circa €16.895,00 valore che comprende anche parte dei costi energetici da sostenere per il funzionamento dell'impianto di riscaldamento a pompa di calore previsto in progetto. Facendo riferimento alla durata di vita media dell'impianto di 20 anni, il risparmio economico totale è di € 337.890,00 e la riduzione di emissioni di CO2 pari a 501 tonnellate. A queste valutazioni, infine, dal punto di vista ambientale occorre associare la misura compensativa di cui detto in precedenza, ovvero la messa a dimora di specie vegetali che renderanno possibile compensare le emissioni di CO2 derivanti dai seppur ridotti consumi energetici dell'istituto scolastico.

3.7. PRIME INDICAZIONI SULLA GESTIONE DELLA FASE DI CANTIERE E INDICAZIONI SULLE MITIGAZIONI DEGLI IMPATTI SULLE AREE INTERESSATE DALLE OPERE DURANTE I LAVORI.



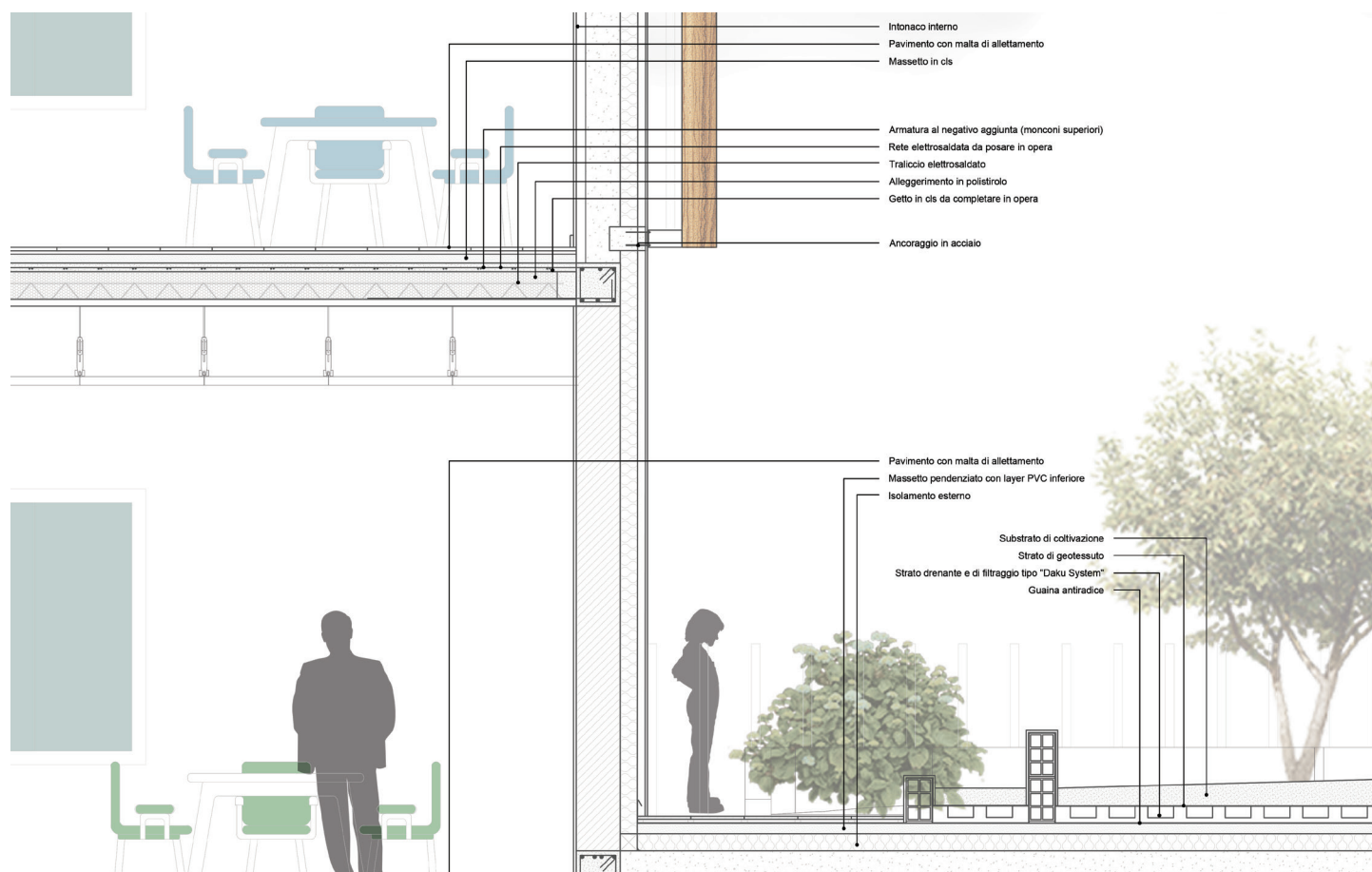
La presente analisi ha sottolineato come quanto previsto dal progetto possa determinare potenziali effetti negativi sia in fase di cantiere, sebbene limitati, sia in fase di esercizio. In ogni caso, sono state previste misure di mitigazione sia per i potenziali effetti negativi più significativi, sia per i potenziali effetti negativi poco significativi, che ne hanno ridotto la significatività. Nel complesso, quindi, la valutazione evidenzia come, con l'applicazione delle misure di mitigazione e miglioramento individuate, tutti i potenziali impatti attesi risultino mitigati o comunque come gli effetti potenzialmente indotti siano adeguatamente migliorati, riducendo in modo determinante la significatività degli impatti medesimi.

La filosofia per la gestione dei rifiuti da cantiere seguirà un percorso metodologico che sarà definito in uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti da Cantiere e il Controllo della Qualità dell'Aria e dell'Inquinamento Acustico, il quale valuterà le possibili misure di deviazione dallo smaltimento in discarica, secondo i principi di Waste Hierarchy (riduzione, riutilizzo, riciclo, recupero), per poi programmare e implementare la separazione accurata e lo stoccaggio dei rifiuti in cantiere, l'individuazione delle aree di deposito e i punti di raccolta, le misure di riduzione dei contaminanti, le stime di riutilizzo e riciclaggio, le modalità di trasporto agli impianti di recupero o smaltimento, le strategie di comunicazione e formazione del personale del cantiere e il monitoraggio delle misure implementate. La sezione sul Controllo della Qualità dell'Aria e dell'Inquinamento Acustico sarà finalizzata alla pianificazione delle misure per la protezione dagli inquinanti e dalle polveri provenienti dalle attività di costruzione e per la limitazione del rumore e dell'inquinamento acustico derivante dalle attività di cantiere. Prima dell'occupazione si specificheranno eventuali misure che l'appaltatore dovrà mettere in atto per garantire la qualità dell'aria interna nell'edificio ultimato (es. flush-out, sostituzione dei filtri degli impianti di ventilazione prima dell'occupazione). Per ridurre l'impatto ambientale del cantiere e ottemperare alle relative specifiche tecniche richieste dai CAM, la progettazione prevederà la pianificazione di misure di gestione sostenibile delle attività di cantiere, definite mediante una relazione tecnica e la redazione di specifici piani. Per ridurre l'inquinamento ambientale delle attività del cantiere e proteggere l'habitat, sarà redatto un Piano di Controllo dell'Erosione e della Sedimentazione per le attività di cantiere, volto a programmare e monitorare le misure per controllare l'e-



rosione dei suoli e l'eutrofizzazione dei bacini idrici ricettori, a proteggere la rete delle acque bianche e minimizzare le polveri. Specifiche misure includeranno la protezione delle caditoie della rete delle acque piovane con tessuto geotessile, sistemi di abbattimento delle polveri, recinzioni filtro per limitare la diffusione delle stesse e dei rumori, sistemi di lavaggio delle ruote degli automezzi, aree di stoccaggio protette da teli impermeabili per certe tipologie di rifiuti prodotti dal cantiere per evitare il percolamento nel terreno. Il piano sarà messo in atto dall'impresa appaltatrice e prevederà verifiche per assicurare l'implementazione delle misure previste e delle relative attività di manutenzione.

Componente ambientale: Aria. In fase di cantiere la realizzazione delle opere in progetto determinerà la necessità di predisporre un cantiere edile, con la presenza di attività di scavo e riporto di terreno, deposito e movimentazione di materiali inerti, attività di mezzi d'opera, circolazione di veicoli pesanti per il trasporto dei materiali, attività di costruzione. Tali attività determineranno emissioni in atmosfera, in particolare in occasione di giornate ventose. I cumuli di materiale inerte eventualmente presenti saranno protetti dal vento con teli ed eventualmente barriere al fine di limitare la possibilità di diffusione delle polveri ad opera del vento stesso. Inoltre, nei periodi poco piovosi, la viabilità interna non pavimentata sarà periodicamente umidificata al fine di limitare il sollevamento di polveri in seguito al transito dei mezzi d'opera. Il trasporto di materiali inerti lungo la viabilità ordinaria afferente al cantiere sarà condotto attraverso mezzi chiusi o telonati. I mezzi d'opera impiegati, in particolare i mezzi pesanti per il trasporto dei materiali lungo la viabilità, rientreranno almeno nella categoria Euro 3. A lavori ultimati per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda igienico-sanitaria saranno impiegati sistemi con pompe di calore e solari termici, senza determinare alcuna emissione in atmosfera. Particolare attenzione è stata posta nella progettazione degli involucri degli edifici e delle superfici trasparenti in grado di limitare la dispersione di calore. In ogni caso le prestazioni energetiche degli edifici rispetteranno i requisiti minimi previsti dalle attuali normative in materia di risparmio energetico (Decreto Interministeriale 26 giugno 2015). I nuovi edifici, inoltre, saranno dotati di attestato di certificazione energetica, in conformità con quanto previsto dal DLgs. n.192/2005 e s.m.i. e dalla DGR n.8-5773/2007 e s.m.i.. Al proposito si evi-

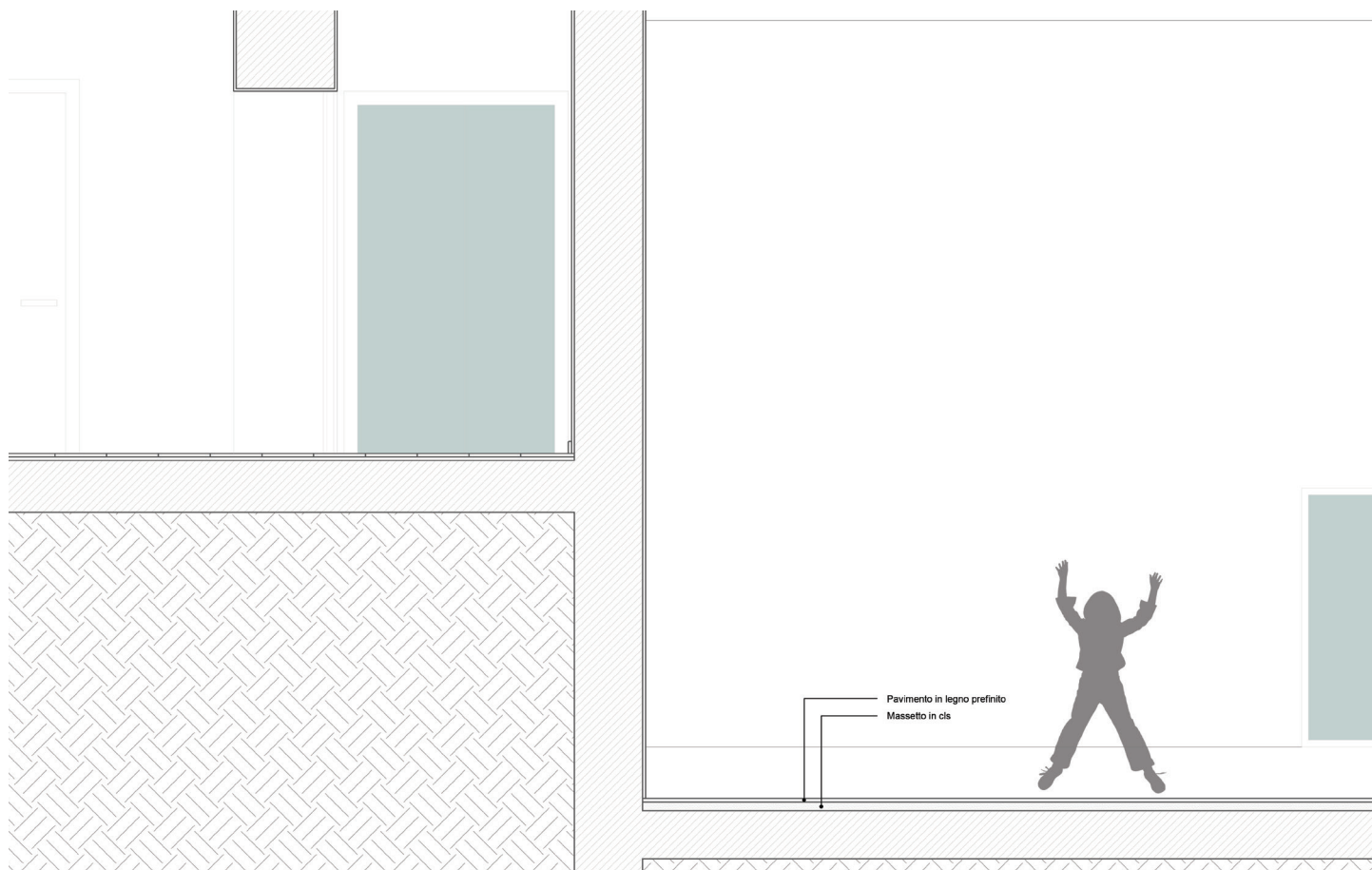


denzia che i nuovi edifici saranno classificati nella classe energetica "A". Per quanto riguarda le emissioni indotte dal traffico veicolare la proposta consiste nell'implementazione del servizio di trasporto pubblico attraverso scuolabus o con mobilità lenta.

Componente ambientale: Rumore. Le attività di cantiere determineranno emissioni rumorose, sia correlate alle attività interne al cantiere, sia al movimento dei mezzi per il trasporto dei materiali lungo la viabilità ordinaria. Pertanto In fase di cantiere le attività maggiormente rumorose, compreso il trasporto dei materiali con mezzi pesanti, saranno effettuate esclusivamente in periodo diurno. Saranno inoltre utilizzati pannelli antirumore per realizzare barriere acustiche nel perimetro del cantiere.

Componente ambientale: Risorse idriche. Il principale potenziale impatto è riconducibile ad eventuali eventi incidentali (o a perdite dei mezzi d'opera), che potrebbero determinare lo sversamento sul suolo di oli o idrocarburi, che, a loro volta, potrebbero inquinare le acque superficiali oppure percolare nel sottosuolo e determinare la contaminazione delle acque sotterranee. In fase di cantiere le attività di manutenzione dei mezzi d'opera saranno condotte esternamente all'area di cantiere in officine autorizzate. I mezzi d'opera saranno attrezzati con sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti e in caso di sversamenti su suolo saranno, comunque, tempestivamente attivate tutte le procedure di bonifica, con l'asportazione del materiale contaminato e il suo conferimento a trasportatori e smaltitori autorizzati. A lavori ultimati è ovviamente prevista la realizzazione di reti separate per le acque bianche (meteoriche) e per le acque nere (reflue). Il progetto garantisce la massima permeabilità delle aree esterne non carrabili. Le acque bianche comunque prodotte saranno raccolte e convogliate all'elemento del reticolo idrografico presente. A tal proposito si evidenzia che lo studio progettuale è corredato sistemi di raccolta e di immagazzinamento delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici per l'impiego in usi compatibili, quali lavaggio aree esterne, irrigazione aree verdi, ecc.

Componente ambientale: Suolo e sottosuolo. È previsto un consumo del suolo limitato al necessario. Inoltre particolare attenzione è stata messa nella scelta dei materiali più compatibili al sito di scavo, dal punto di vista ambientale e geotecnico.



Componente ambientale: Biodiversità e paesaggio. Con la finalità di tutelare il paesaggio si prevede la realizzazione di coperture verdi, che limitino la visibilità delle nuove edificazioni. Le specie da utilizzare saranno autoctone e comunque saranno concordate con l'Amministrazione comunale. Saranno inoltre previsti interventi di nuova piantumazione. Anche in questo caso le specie da impiegare saranno concordate con l'Amministrazione comunale.

Componente ambientale: Rifiuti. In fase di cantiere i rifiuti speciali saranno raccolti in modo differenziato e conferiti a trasportatori e recuperatori o smaltitori autorizzati secondo quanto previsto dalla legislazione vigente in materia. A lavori ultimati sebbene l'incremento previsto si configuri come di scarsissima rilevanza nel contesto comunale, per limitare quanto più possibile il conferimento di rifiuti indifferenziati, il progetto prevede adeguati spazi per ospitare sistemi di raccolta differenziata.

Componente ambientale: Energia. L'implementazione del nuovo polo scolastico determina l'impiego di energia, principalmente in relazione agli impianti di riscaldamento/condizionamento, ma anche ai sistemi di illuminazione e all'ordinario impiego quotidiano. Sebbene l'incremento previsto si configuri come di scarsa rilevanza nel contesto comunale, per limitare quanto più possibile il consumo di energia, oltre a quanto già indicato in relazione alla componente ambientale "Aria", il progetto prevede che i sistemi di illuminazione delle aule e dei corridoi siano commisurati alle reali necessità (rilevatori di presenza, sistemi di regolazione automatica dell'intensità luminosa, ecc.).

La presente analisi preliminare ha sottolineato come quanto previsto dal progetto possa determinare potenziali effetti negativi sia in fase di cantiere (ovvero durante il periodo di realizzazione delle opere previste) sebbene limitati, sia in fase di esercizio (ovvero a lavori ultimati). In ogni caso, sono state previste misure di mitigazione sia per i potenziali effetti negativi più significativi, sia per i potenziali effetti negativi poco significativi, che ne hanno ridotto in modo determinante la significatività. Nel complesso, quindi, la valutazione evidenzia come, con l'applicazione delle misure di mitigazione e miglioramento individuate, tutti i potenziali impatti attesi risultino mitigati o comunque come gli effetti potenzialmente indotti siano adeguatamente migliorati, riducendo in modo determinante la significatività degli impatti medesimi.

3.8 CARATTERISTICHE MIGLIORATIVE DELLE SCELTE EFFETTUATE RISPETTO A QUANTO PRESCRITTO DALLA LEGGE ATTRAVERSO I CRITERI AMBIENTALI MINIMI.

Per ottimizzare le strategie orientate alla compatibilità ambientale dell'intervento, il progetto di ampliamento si ispira a criteri di sostenibilità riferiti al protocollo più rinomato a livello internazionale per gli edifici scolastici, vale a dire il protocollo "LEED v4 BD+C: Schools".

TABELLA CRITERI AMBIENTALI MINIMI					
Cod.	Descrizione del criterio ambientale oggetto di miglioramento, con riferimento alla dicitura e codifica riportata nel Decreto 11/10/2017-C.A.M.	Valore/parametro	Descrizione della soluzione migliorativa proposta, specificando gli aspetti tecnici, qualitativi e prestazionali.	Valore/parametro della	Indicazione dell'elaborato
		minimo richiesto dal Decreto 11 ottobre 2017 -C.A.M.		soluzione migliorativa, specificare gli aspetti quantitativi.	progettuale esplicativo della soluzione proposta.
2.2.2	Sistemazione aree a verde	Facilitare e applicare buone pratiche di gestione e manutenzione delle aree verdi	Selezione di specie autoctone con ridotte esigenze idriche e di manutenzione, resistenti alle fitopatologie e non nocive per la salute. Impianto di microirrigazione automatico a goccia alimentato con recupero dell'acqua piovana. Monitoraggio dei consumi idrici per l'irrigazione.	Specie vegetali selezionate, sistema di irrigazione, sistema di recupero delle acque meteoriche e sistema di monitoraggio dei consumi idrici per l'irrigazione.	Relazione ill. par. 2.6, 2.10, 3.1, 3.2
2.2.6	Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico	- Superficie a verde a elevata biomassa, che favorisca evapotraspirazione e assorbimento emissioni	- Protezione habitat esistente e selezione specie autoctone per aree vegetate	- SRI ≥ 80 per le coperture piane	- Tavole: b)1 tav. 1; b)2 tav. 1
		- Specie autoctone per aree verdi e protezione habitat esistente	- Ridotta manutenzione aree verdi grazie alla selezione di specie autoctone e sistema automatico di microirrigazione a goccia	- SRI ≥ 30 per nuove aree pavimentate esterne	- Relazione ill. par. 2.6, 3.1, 3.2
		- Riduzione effetto isola di calore (SRI ≥ 29 per pavimentazioni pedonali; SRI ≥ 76 per le coperture piane)	- coperture di tipo cool roof a elevata riflettanza solare	- Selezione di specie autoctone per le aree verdi	
2.3.2	Prestazione energetica	- Rispetto condizioni all. 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) DM 26 giugno 2015, con valori dal 2019.	- Le soluzioni progettuali consentono di rispettare i requisiti di efficienza energetica stabiliti dal DM 26/06/2015.	- Prestazione energetica conforme ai requisiti del DM 26/06/2015 con raggiungimento della Classe A	- Relazione ill. par. 2.7, 3.2, 3.6
		- Capacità termica areica interna periodica CIP $\geq 40 \text{ kJ/m}^2 \text{ K}$ o calcolo temperatura operante secondo UNI 15251	- Il sistema costruttivo di involucro garantisce una elevata inerzia termica esposta verso l'ambiente interno	- Il progetto dell'involucro garantisce una capacità termica areica interna periodica superiore a $40 \text{ kJ/m}^2 \text{ K}$ e dunque un ottimo comportamento estivo grazie all'effetto di volume termico svolto dalle masse edilizie rivolte verso gli ambienti interni	- Tavole: b)1 tavola 5; b)1 tavola 6a; b)1 tavola 7a; b)1 tavola 8a
2.3.4	Risparmio idrico	Raccolta acque piovane per uso irriguo; riduttori di flusso e portata, cassette doppio scarico $3 \div 6 \text{ l}$, monitoraggio consumi idrici	- Acque piovane recuperate per uso irriguo	- Rubinetti integrati con aeratore e rompigetto, portata di 1.9 l/min	Relazione par. 2.10, 3.2
			- Sanitari con portate ridotte, wc con doppio flusso	- Cassette di scarico wc con doppio pulsante e consumo di $3 \div 4.5 \text{ l}$ per scarico (scarico ridotto $\div$ scarico pieno), molto inferiore al limite richiesto dai CAM	
			- Sistemi di contabilizzazione degli usi idrici finali	- Contatori per monitorare gli usi idrici finali e ottimizzare la gestione dell'edificio	

2.3.5.1	Illuminazione naturale	Fattore luce diurna > 2%; orientamento; orientamento zone giorno sudest-sud-sudovest; schermature esterne e sistemi antiabbagliamento	- Ampie superfici vetrate in facciata, per favorire l'illuminazione naturale.	- Fattore di luce diurna superiore al 3%;	Relazione par. 3.2
			- Schermature esterne funzionali all'esposizione solare	- Schermature dimensionate per favorire l'apporto solare invernale e la schermatura dei raggi estivi	Tavole: b)1 tavola 2; b)1 tavola 4; b)2 tavola 2
			- Sistemi filtranti antiabbagliamento		
2.3.5.2	Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata	Aerazione naturale per tutti i locali con presenza di persone. Impianti VMC ad alta efficienza con recuperatore di calore. Ricambi d'aria secondo UNI 15251.	- Ventilazione naturale ottimizzata dalla conformazione dei corpi di fabbrica e dalla presenza di corti interne, ampie superfici apribili nei nuovi volumi edilizi.	- Tutti gli spazi occupati presentano aperture per la ventilazione naturale con superficie aerominante superiore a 1/8 della sup. di pavimento.	Relazione par. 2.7
			- Impianto di VMC ad alta efficienza con recuperatore di calore e portate incrementate in base ai valori rilevati da sonde di CO2	- sistemi e partizioni permeabili per favorire la ventilazione naturale passante	Tavole: b)1 tavola 2; b)1 tavola 4; b)1 tavola 6a; b)1 tavola 7a; b)1 tavola 8a;
				- Portate di rinnovo di VMC regolate da sensori di CO2	
2.3.6	Piano di manutenzione dell'opera	Piano di manutenzione e programma delle verifiche	Piano preliminare di gestione e manutenzione dell'opera incluso nella documentazione	Piano finale di gestione e manutenzione con piano di monitoraggio e ispezioni programmate	Elaborato c)4
2.4.2.3	Laterizi	Contenuto di materie riciclate/recuperate ≥ 10% (sul peso)	Si utilizzeranno laterizi per murature con contenuto di materiale riciclato (es. farina/ fibra di legno) >10%	Si prevede in via preliminare di utilizzare laterizi con contenuto di riciclato pre-consumatore ≥ 12%	Relazione par. 3.2
					Tavola: b)1 tavola 5
2.4.2.4	Sostenibilità e legalità del legno	Uso di prodotti a base lignea certificati FSC o PEFC	Utilizzo di legno certificato (parti edili e arredi)	Utilizzo di legno certificato (parti edili e arredi)	Relazione par. 3.2
2.4.2.12	Impianti illuminazione per interni ed esterni	Efficienza luminosa lampade ≥ 80 lm/W;	Illuminazione totalmente LED, collegata a sistema domotico con sensori di presenza e di luce esterna	Illuminazione interna ed esterna LED, con resa cromatica ≥ 90 (interni), > 80 (esterni), connessa a sistema domotico con tecnologia PoE e VLC, coadiuvata da sensori di presenza e luce esterna	Relazione par. 2.7, 2.10
		Resa cromatica ≥ 90 (interni), ≥ 80 (esterni); sistemi domotici			Tavole: b)1 tavola 6a; b)1 tavola 6c; b)1 tavola 7a; b)1 tavola 7c; b)1 tavola 8a; b)1 tavola 8c; b)1 tavola 9
2.4.2.14	Impianti idrico sanitari	Contabilizzazione per ogni unità immobiliare	Contabilizzatori per monitorare vari usi finali e ottimizzare la gestione	Contabilizzatori per i vari usi idrici finali (irrigazione, acqua calda sanitaria, ecc.)	Relazione par. 3.2
2.5.3	Specifiche del cantiere: prestazioni ambientali	Implementare specifiche misure di gestione ambientale del cantiere	Predisposizione di Piano di Controllo dell'Erosione e Sedimentazione, Piano di Gestione dei Rifiuti da Cantiere e per il Controllo della Qualità dell'Aria e dell'Inquinamento Acustico durante le attività di cantiere	Predisposizione dei piani menzionati considerando le normative di riferimento e i criteri previsti dai protocolli di sostenibilità	Relazione par. 3.7
2.6.1	Capacità tecnica dei progettisti	Presenza nel team proponente di un professionista accreditato ISO/IEC 17024 su sistemi di certificazione energetico-ambientale	Il team proponente include un professionista accreditato per il sistema di certificazione energetico-ambientale LEED AP BD+C secondo ISO/IEC 17024, e un professionista certificato EGE Esperto in Gestione dell'Energia secondo UNI CEI 11339 da parte di un Organismo di certificazione ICMQ operante secondo ISO/IEC 17024	- Certificato di LEED AP BD+C in corso di validità (relativo al rating system per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni importanti, comprendente anche la destinazione d'uso scolastica)	Organigramma e relativi certificati forniti in fase successiva su richiesta della Stazione Appaltante.

4. PIANO PEDAGOGICO

4.1 PIANO PEDAGOGICO E CULTURALE: ELEMENTI E PECULIARITÀ DELLA PROPOSTA PROGETTUALE IN COERENZA COL PIANO PEDAGOGICO DEL DPP(PARAGRAFI B1/B2/C.2)



Il XXI secolo ha portato con sé un nuovo paradigma educativo del fare scuola, a seguito di ricerche e studi pedagogici che si adeguano all'epoca post-tecnologica nella quale viviamo. La scuola non è più solo luogo dell'istruzione ma centro educativo permanente, di formazione del cittadino, di maturazione della persona, dove si trasmette e soprattutto si produce cultura; luogo di confronto e partecipazione dove gli studenti – anche i più piccoli – sono chiamati a vivere da protagonisti attivi il loro percorso di crescita, insieme alle figure adulte di riferimento. La scuola trasmissiva, che trasferisce informazioni, è superata dall'esigenza di generare opportunità di comunicazione circolare fra discenti, docenti, personale scolastico, famiglie e stakeholders tutti. Recupera le funzioni che le sono proprie di produttrice di cultura attraverso processi virtuosi di interazione cre-attiva, radicandosi nel contempo nella storia e nei costumi locali, coniugando quindi innovazione e tradizione.

Quel che emerge da queste premesse è un disegno pedagogico centrato sulla complessità, quale modello di realtà in movimento, focalizzata sul "qui ed ora", volta al cambiamento e che utilizza strategie e metodologie didattiche innovative facendo perno sull'attribuzione condivisa di significato. Il modello di ambiente formativo è duttile, plastico e adattabile a differenti modi d'agire, fare, essere.

Lo spazio di apprendimento favorisce il ben-essere di tutti e di ciascuno: star bene e sentirsi a proprio agio in un contesto accogliente, flessibile e modulare consente di mettersi in gioco come protagonisti e sperimentare attivamente la praticabilità delle scelte operate nel curriculum scolastico, attraverso l'incontro dei bisogni e degli interessi manifestati, riconoscendo le diversità ed esaltandole in quanto elemento imprescindibile di crescita personale e collettiva.

Nei documenti si evidenzia la volontà di confermare il radicamento della scuola nel territorio per renderla un luogo di interesse vitale e dinamico per l'intera comunità locale. Viene rimarcata la necessità di una didattica laboratoriale, di finalità inclusive e di integrazione delle differenti culture presenti nel territorio all'interno ed all'esterno della comunità scolastica, con l'apertura alle famiglie e al territorio, di attenzione all'ambiente, alla storia e alla cultura e tradizioni locali.



Il progetto racconta la storia di un paese con un territorio che chiede di essere ascoltato, divenendo un luogo di incontro tra istanze e apporti differenti, al fine di concertare insieme l'identità della cittadinanza. La realtà descritta, infatti, denota inadeguatezza dei locali a disposizione della scuola per poter approntare una efficace integrazione con gli studenti e il territorio, in un'ottica di continuità verticale inclusiva e in ambienti di apprendimento accoglienti e adeguatamente attrezzati.

Architettura, arredi, attrezzature e sussidi, spazi interni ed esterni rinviano con immediatezza all'idea di scuola che si concretizza in quel contesto specifico, già espressa nei momenti preliminari di condivisione nei quali studenti, operatori scolastici e comunità locale si sono confrontati, esprimendo i loro desiderata. L'organizzazione degli ambienti e gli allestimenti interni ed esterni divengono volani di interazione, ambiti di reciproco scambio e di connessioni che veicolano i processi di apprendimento. La progettazione degli spazi offre la possibilità di sperimentare e ricercare risorse sempre nuove, arricchendo di connessioni il vivere quotidiano della dimensione scolastica.

Un contesto di apprendimento condiviso e co-progettato, nel quale l'attribuzione di senso avviene con la partecipazione dinamica di chi agisce la relazione educativa: gli studenti, i docenti, tutto il personale scolastico. Un luogo accattivante, gradevole e armonico che stimola il piacere del bello, promuove azioni virtuose che si auto-perpetuano in una spirale di crescita collettiva. Il fine ultimo è riconsegnare agli studenti, agli operatori scolastici, al territorio nel quale si opera la possibilità di partecipare efficacemente alla costruzione della comunità nella quale tutti vivono. La proposta si palesa, dunque, in un progetto integrato nel contesto, nel quale elementi architettonici nuovi sono inseriti nell'ambiente circostante, vengono arricchiti e implementati assumendo un inedito disegno organico.

Un luogo di coesistenza della patrimonio culturale locale e del futuro, nel quale le giovani generazioni possano incontrare gli adulti per scoprire e creare insieme. Una concezione nuova di stare a scuola, di fare scuola, di leggere e impostare la relazione educativa, che include il rapporto tra discente e docente ma consente anche il rovesciamento dei ruoli e il peer tutoring.

4.2 DESCRIZIONE DEGLI EFFETTI PSICOLOGICI ATTESI RELATIVI ALLA PERCEZIONE DEGLI AMBIENTI FISICO SPAZIALI



Tra gli obiettivi del DPP emerge l'idea di una scuola che deve divenire luogo di incontro nel quale co-costruire la crescita della comunità locale, reso attraente da elementi di colore, di design e architettura nell'intera struttura, dal suo essere sostenibile e green, riconosciuto come luogo del ben-essere condiviso. L'estetica gioca un ruolo determinante nelle relazioni che le persone intessono fra di loro e nei legami che si generano col luogo nel quale si opera.

Il bello genera ben-essere nelle persone, provocando il riverberarsi di emozioni positive. Se così non fosse, non avrebbe senso lo studio dei particolari e del design degli oggetti, degli ambienti, degli edifici e degli spazi nei quali si abita. Sarebbe sufficiente la loro funzionalità, senza linee, colori e forme particolari. L'estetica di un luogo, esperito come piacevole, accattivante, stimolante porta con sé l'entusiasmo di viverci. Il colore, in particolare, non può essere circoscritto nella sfera dei fenomeni ottici, ma ha un impatto sulla psiche delle persone evocando di volta in volta sensazioni di appagamento e vitalità, generando serenità o destando eccitazione, stimolando l'attenzione o inducendo sicurezza. Lo studio dei colori è applicato in molti campi, funzionalmente alla finalità perseguita. Laddove si ricerca il ben-essere degli individui, è necessario prestare particolare cura. L'obiettivo è quello di creare uno spazio di partecipazione attiva, di relazioni positive, dove poter esprimere al meglio le potenzialità di ciascuno e di tutti.

E' il centro privilegiato per la formazione dell'uomo e del cittadino, dove la ricerca del sapere deve potersi coniugare con la passione per la conoscenza, dove i talenti individuali e le differenze tra i singoli hanno la possibilità di emergere e convergere con gli altri, a beneficio della comunità intera. Potersi esprimere e muovere in un ambiente funzionale, sostenibile, accogliente e carico di stimoli positivi favorisce il percorso di apprendimento, di crescita e confronto, origina una spirale virtuosa di esperienze e comportamenti positivi. I colori delle aule e dei laboratori, gli arredi ergonomici, gli spazi aperti, il senso di comfort possono coniugarsi felicemente con tecnologie e innovazione, piacere e lavoro, tradizione e cambiamento.

Il piacere estetico non è solo dei sensi, ma soprattutto della mente e dello spirito. Facilita creazione, pro-gettazione, scoperta e produzione. Il bello delle cose si proietta nel bello del sapere, dell'apprendere. Star bene a scuola diviene intraprendenza, affezione, appartenenza, orgoglio.