



## RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA DEL PROGETTO

IN-NOVA SCHOLA - Nuovo Polo Scolastico di Gignano - Torretta - Sant-Elia, L'Aquila

## Il nuovo Polo Scolastico

Il nuovo Polo scolastico di Gignano – Torretta – Sant’Elia è pensato come polarità urbana capace di offrire servizi diversificati alle comunità locali.

Il polo scolastico infatti, oltre a concentrare in un’unica area la scuola dell’infanzia e primaria attualmente dislocate sul territorio all’interno di un MUSP, si pone l’obiettivo di configurarsi come un nuovo brano di città aperto ai cittadini, luogo di aggregazione e punto di riferimento per l’intero territorio.

## Inquadramento del contesto

L’area di progetto si colloca tra l’insediamento produttivo di Bazzano e la città dell’Aquila, in un contesto insediativo di frangia caratterizzato da aree agricole e insediamenti residenziali, tra i quali emergono anche degli insediamenti CASE. Il contesto non presenta particolari identità o caratterizzazione morfologica o elementi di carattere ambientale e paesaggistico di rilievo. Va rilevata la particolare condizione orografica che la caratterizza in quanto l’area è delimitata da una scarpata molto acclive che corre lungo tutto il lato sud-est e irrompe in profondità all’interno del lotto. Il lotto non è visibile dal tratto di viabilità esistente da cui si accede al lotto, che costituirà una parte del tracciato viario della “Fondovalle Gignano” a realizzazione completata.

## Concept

Geometria, orografia, orientamento, visuali, accessibilità informano e condizionano fortemente il progetto, unitamente alla consistenza del programma funzionale e alla necessità di reperire le superfici per le dotazioni a standard previste dalla strumentazione urbanistica vigente.

L’area è caratterizzata dalla presenza di una scarpata molto elevata che ne compromette un ottimizzato ottimale.

Le particolari condizioni al contesto determinano le azioni e il concept di progetto.

- Scavare e manipolare il suolo, al fine di ottenere spazio aperto al servizio della scuola, ottimizzare

l’orientamento e l’esposizione delle aule;

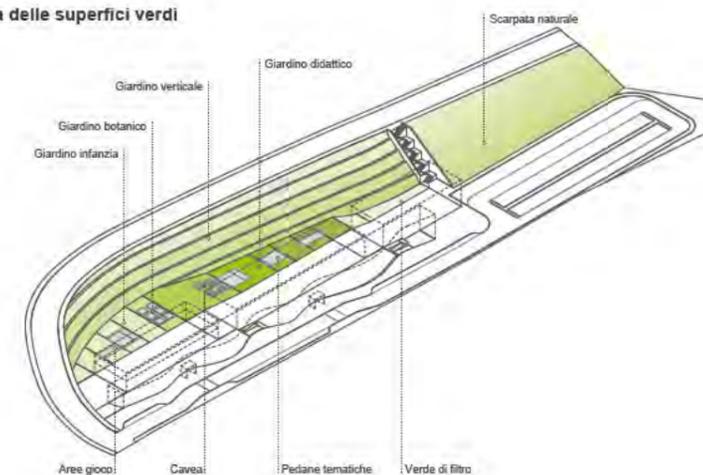
- Adattare il programma scolastico alla geometria del lotto e all’andamento orografico; tali condizioni determinano una articolazione spaziale del programma.
- Implementare il programma scolastico attraverso spazi per la comunità (civic center)
- Ibridare lo spazio del “civic”

## Articolazione architettonica

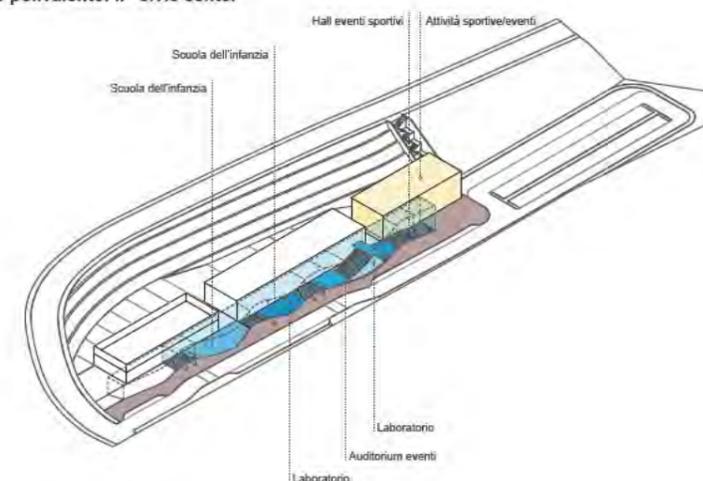
Il progetto si articola in tre principali sistemi spaziali e volumetrici, a loro volta coincidenti con un particolare programma funzionale:

- Il suolo, che si modella, si piega e si deforma a costituire il basamento del complesso, e la parete di contenimento degli spazi aperti della scuola;
- La scarpata diviene uno spessore naturale che trasforma il salto di quota in un “giardino verticale” che delimita e completa i giardini di pertinenza degli spazi scolastici;
- I contenitori, deputati agli spazi della didattica e delle attrezzature;
- Ogni contenitore accoglie una scuola, quella dell’infanzia e della primaria, e relativi spazi per uffici e servizi, oltre alla palestra. Sono costituiti da parallelepipedi in legno di altezze diverse, che si aprono sullo spazio interno dei giardini attraverso dei portali, elementi di caratterizzazione architettonica ma anche struttura necessaria a schermare proteggere e riparare dagli agenti atmosferici.
- La galleria, che accoglie i spazi ibridi e multifunzionali, destinati alle attività integrative della didattica e alle attività ed eventi della comunità (civic center) La galleria diviene l’interfaccia con l’urbano, luogo degli accessi ma anche land- mark nel paesaggio, caratterizzato da un notevole sviluppo longitudinale e da un gioco di trasparenza e forte dinamicità dell’andamento a “onda” della facciata.

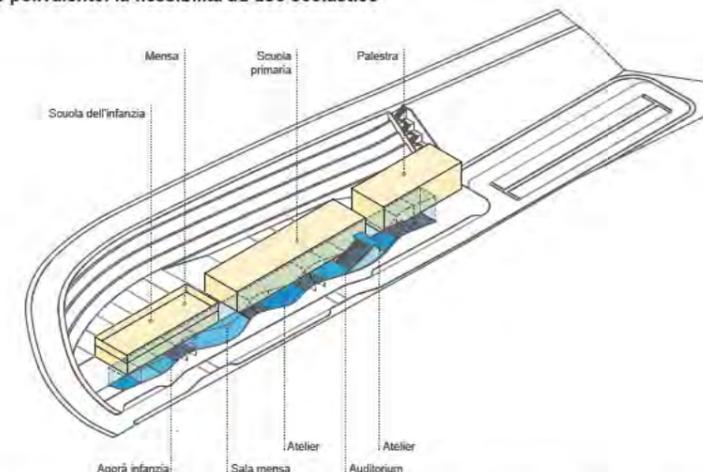
## Il sistema delle superfici verdi



## Lo spazio polivalente: il “civic center”



## Lo spazio polivalente: la flessibilità ad uso scolastico



## Articolazione funzionale

L'articolazione suddetta sceglie di rendere immediata la differenziazione tra gli spazi e funzioni strettamente legati alla didattica e alle strutture che ne integra i servizi, quali la palestra, e gli spazi nei quali programmi funzionali di natura diversa, attività integrative alla didattica quali laboratori, spazi gioco, mensa etc., e attività extra scolastiche, (auditorium, urban center, spazi per laboratori e corsi di formazione etc.) si svolgono e sovrappongono con tempi e modalità diverse, durante l'intero arco della giornata ma anche durante la settimana.

I contenitori delle scuole sono organizzate come corpi compatti, con le aule attestate lungo il perimetro esterno che si apre sugli spazi aperti dei giardini. Nella parte interna le aule si aprono (visivamente ma anche spazialmente) a spazi informali, che a loro volta sono interfaccia con gli ambienti della galleria, nella quale possono essere svolte le attività integrative alla didattica.

Gli spazi degli uffici e dei servizi igienici sono invece collocati agli estremi delle aule.

Lo spazio della "galleria" si struttura come elemento longitudinale che connette e rimisura i tre contenitori delle due scuole e della palestra, gestisce gli ingressi ai tre blocchi, contiene allo stesso tempo i sistemi di collegamento orizzontali e verticali ed è esso stesso elemento di distribuzione. Inoltre lo svolgimento di più attività è possibile attraverso compartimentazioni fisse o mobili, o attrezzature di arredo.

## Valenza sociale della proposta progettuale

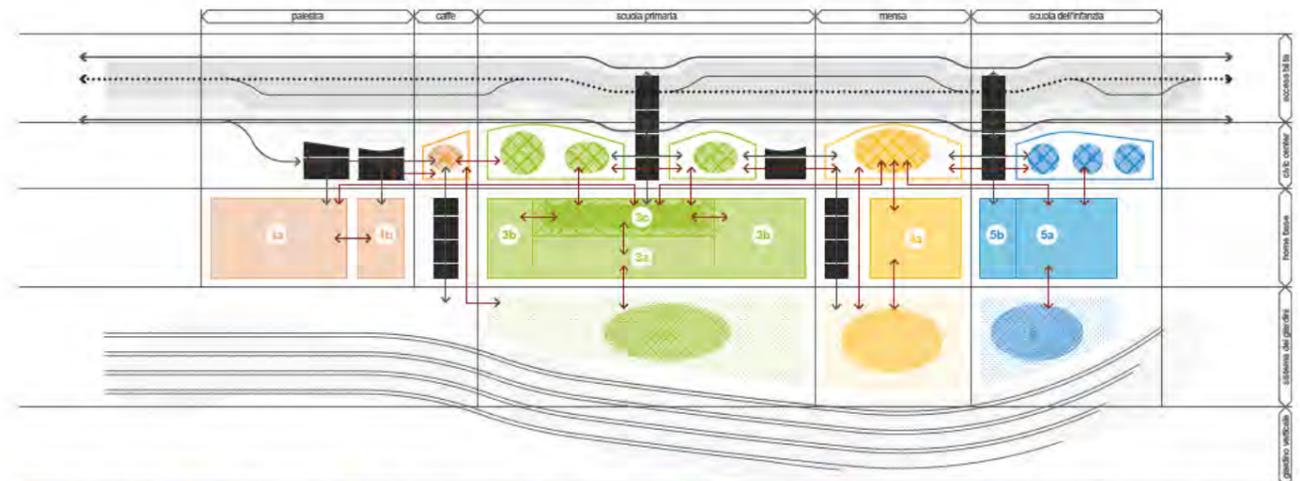
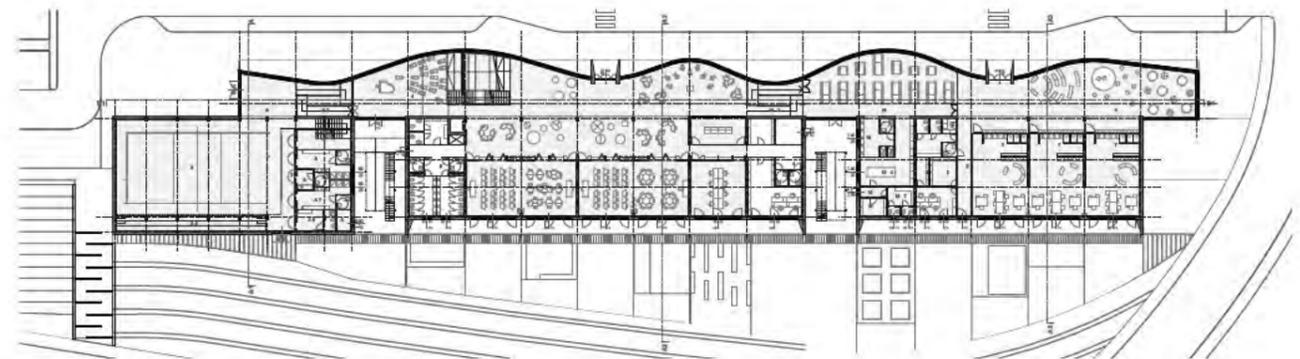
Il progetto determina condizioni sociali altamente inclusive, attraverso la definizione di uno spazio ad alta flessibilità, a sviluppo prevalentemente longitudinale, che permette di svolgere nelle diverse fasce orarie giornaliere le attività integrative alla didattica, ma anche attività ed eventi utili alla vita sociale e civica negli orari extra scolastiche e durante l'arco della settimana. Tale sistema diviene il principale spazio di relazione che potrà essere fruito in orario extra scolastico, con accessi indipendenti e garantendo la sicurezza della scuola.

Lo spazio della galleria è caratterizzato da due aspetti:

- la variabilità della sezione trasversale, che si espande e contrae lungo l'asse longitudinale, affinché si possano ricavare involucri spaziali utili allo svolgimento di programmi ibridi o sovrapponibili nelle diverse fasce orarie;
- l'involucro di facciata, costituito da una pelle composta di policarbonato, che asseconda il movimento della facciata a seguito della concentrazione dei programmi, e permette di ottenere una illuminazione diffusa naturale per l'intero involucro spaziale.

L'involucro spaziale della galleria, attraverso arredi, sistemi di compartimentazione trasparenti e pareti mobili, permette lo svolgimento di attività ed eventi quali convegni, riunioni della comunità, attività ludiche musicali, corsi di formazione, o accogliere sedi di associazioni; permette inoltre l'utilizzo della palestra fuori dagli orari scolastici. Anche gli spazi esterni, attrezzato con giardini, l'orto botanico e un auditorium all'aperto, sono utilizzabili dai cittadini in orario extrascolastico.

Gli spazi della galleria nel funzionamento extra-scolastico sono comunque separati da quelli propriamente scolastici, salvaguardandone l'interdizione attraverso compartimentazioni mobili collocate negli spazi informali davanti alle aule.



Cluster dello sport	Hub relax	Cluster primaria	3c Auditorium	Cluster della mensa	Cluster infanzia	5e Agorà - area del fare	Fascia carrabile
1a Palestra	2b Punto ristoro	Hub della cultura	3f Atelier di arte	Hub alimentazione	Hub multifunzionale	5b Servizi scolastici	Fascia pedonale
1t Spogliatoi		Giardino primaria	3g Giardino della didattica	Giardino botanico	Giardino infanzia	5c Agorà - area ascolto	Fascia ambientale
		2a Aule home base		Servizi mensa	5a Aule home base	5d Agorà - area gioco	Accessi
		2b Servizi scolastici		Sala da pranzo			Accessibilità carrabile
		2c Spazio informale		Orto didattico			Accessibilità pedonale
		2d Atelier di musica					Relazioni tra le parti

## Accessibilità al plesso

L'accessibilità al plesso è strutturata nel rispetto della differenziazione e dalla messa in sicurezza dei flussi pedonali rispetto a quelli carrabili, e alla immediata identificabilità di funzioni e percorsi, oltre che all'Abbattimento delle barriere architettoniche.

L'accessibilità risulta così articolata:

- dalla viabilità pubblica di via Maniero agli ingressi del plesso l'accessibilità è possibile attraverso auto private e autobus, per mezzo delle apposite asole per soste veloci distribuite parallelamente al prospetto lato nord, oltre al parcheggio collocato nella parte inferiore del complesso scolastico da cui è possibile raggiungere il sistema di accesso pedonale.

- Il flusso carrabile è distinto dal flusso pedonale in entrata e uscita attraverso il sistema marciapiede, che corre lungo tutta la facciata, e che permette di svolgere in totale sicurezza l'accessibilità al plesso scolastico;

- Gli accessi al plesso sono distinti per la scuola dell'infanzia, elementare e per la palestra, dichiarando l'immediata identificabilità delle funzioni a cui afferiscono.

## Accessibilità interna

Il sistema di distribuzione interno, organizzato attraverso lo spazio della galleria, è intuitivo e semplificato, organizzato su un percorso longitudinale che innerva le zone di accesso dall'esterno, oltre ai nodi di collegamento orizzontali e verticali riconoscibili e ben visibili;

Il sistema di collegamento orizzontale è informato al principio della massima accessibilità eliminando qualsiasi forma di barriera architettonica; tutti i dislivelli interni sono superabili con rampe la cui pendenza non supera il 6% di pendenza. Gli spazi di piano non hanno dislivelli ancorché minimi di separazione. Anche gli accessi da e verso l'esterno avvengono in piano.

La configurazione spaziale della galleria permette anche un agevole orientamento all'interno del plesso. Dagli accessi distinti per scuola, contrassegnati con cromatismi diversi, si entra nella galleria, permettendo di individuare

immediatamente la scuola di riferimento; nel caso della scuola elementare dall'ingresso si individua immediatamente il sistema di risalita verticale che permette di raggiungere il secondo livello; l'organizzazione delle compartimentazioni mobili e degli arredi permette un'immediata percezione dei sistemi di collegamento.

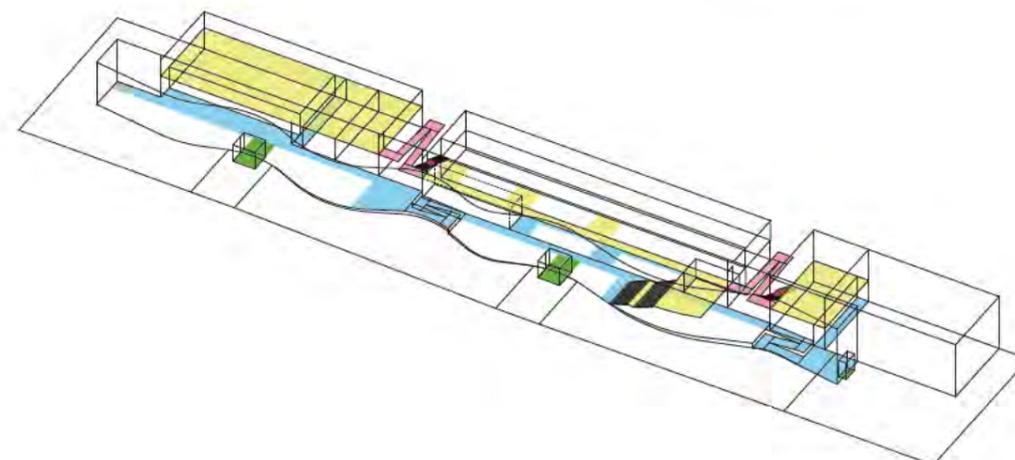
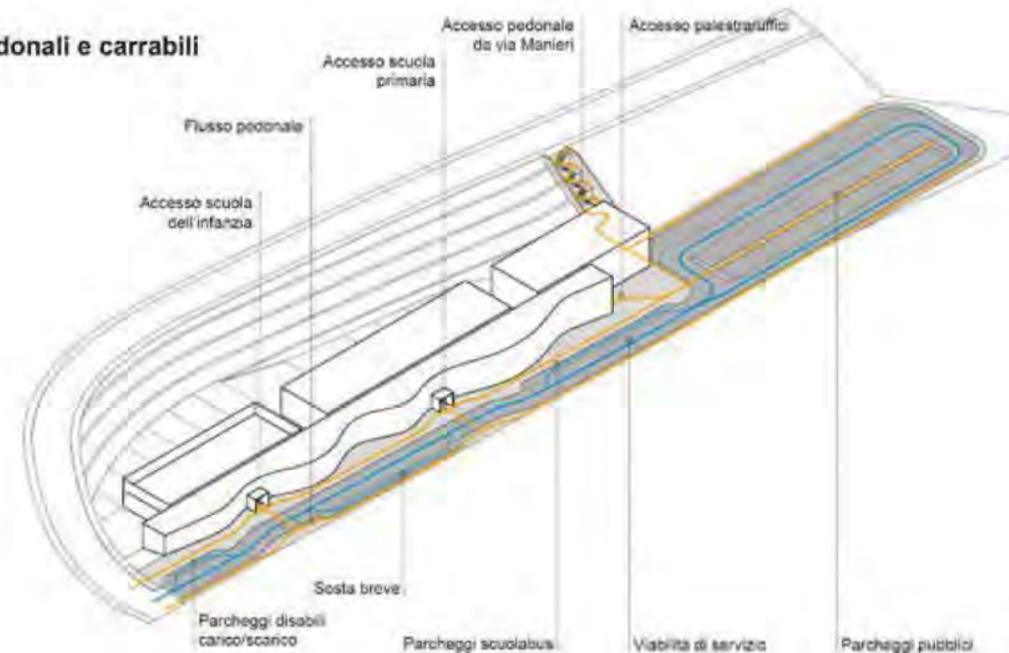
Tale sistema di distribuzione permette inoltre l'accessibilità immediata agli ambienti comuni favorendo la diversificazione delle attività didattiche

Gli spazi connettivi sono concepiti non come semplici corridoi ma come spazi relazionali, luoghi comuni agli alunni tali da favorire l'iterazione tra scolari di classi diverse.

La gestione delle situazioni di emergenza è facilitata da una segnaletica e allarmi sonori adeguati alle diverse capacità di percezione e di reazione.

Gli accessi agli spazi di relazione esterni possono avvenire dall'interno degli spazi didattici o dagli spazi degli accessi principali

## I flussi pedonali e carrabili



## Scuola

Gli spazi scolastici di progetto sono informati dalle seguenti caratteristiche:

- riconoscibilità dei singoli plessi;
- gli spazi scolastici della scuola elementare e dell'infanzia, sono distinti e separati, pur garantendo la fruizione condivisa di alcuni spazi collocati all'interno della galleria, che possono all'occorrenza permettere lo svolgimento di attività didattiche diversificate;
- apertura e interconnessione degli ambienti.

Il progetto privilegia l'interconnessione tra ambienti e l'accessibilità immediata agli ambienti comuni al fine di:

- Favorire la diversificazione delle attività didattiche
- Favorire la personalizzazione dei percorsi didattici rispetto alle caratteristiche dei diversi alunni e gruppi
- Permettere forme di integrazione verticale e orizzontale a classi aperte.

Gli spazi della didattica e gli ambienti multifunzione della galleria sono relazionati e collegati tra loro in modo che gruppi di alunni o singoli possano usare spazi comuni o spazi di connessione per svolgere attività personalizzate in modalità "peer tutoring".

L'organizzazione spaziale delle aule della scuola elementare permette di favorire la personalizzazione dei percorsi didattici rispetto alle caratteristiche dei diversi alunni e gruppi, anche attraverso la definizione di spazi che pur essendo esterni all'aula permettono di essere controllati dal docente anche attraverso l'aula principale.

## Accessibilità e distribuzione

Gli accessi alle singole scuole sono ben riconoscibili dall'esterno e dall'interno, per caratterizzazione cromatica e per i riferimenti scritti incisi sui portali.

Il sistema di distribuzione interno è intuitivo e semplificato, organizzato su un percorso longitudinale che innerva le zone di accesso dall'esterno, oltre ai nodi di collegamento verticali riconoscibili e ben visibili.

Sono minimizzati gli spazi destinati al solo passaggio. Gli spazi di distribuzione orizzontali, seppur ben distinti e segnalati, sono delimitati da arredi flessibili e integrati a spazi informali ("onda" e giardini esterni) in cui gli alunni possano sostare rilassarsi incontrarsi socializzare incontrarsi anche al di fuori dell'attività didattica.

È fatta salva l'accessibilità immediata agli ambienti comuni al fine di:

- Favorire la diversificazione delle attività didattiche;
- Favorire la personalizzazione dei percorsi didattici rispetto alle caratteristiche dei diversi alunni e gruppi
- Permettere forme di integrazione verticale e orizzontale a classi aperte

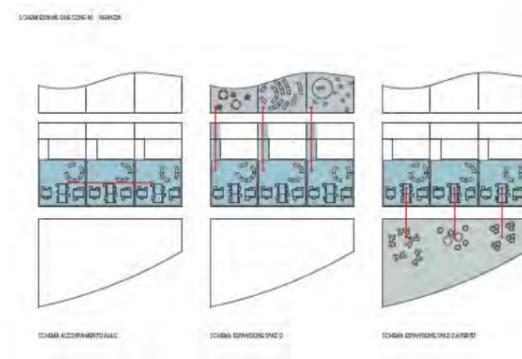
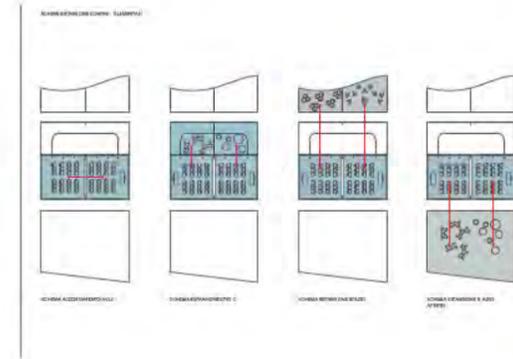
## Flessibilità ed adattabilità

Le aule sono pensate come "home base" caratterizzate da una grande flessibilità e variabilità d'uso. L'utilizzo di arredi modulari flessibili consente configurazioni diverse a seconda delle attività didattiche, garantendo lo svolgimento di attività individuali o in gruppo.

L'utilizzo di pareti mobili permette all'aula di espandersi, coinvolgendo gli spazi comuni e rendendo i confini molto flessibili. Inoltre la presenza di porte scorrevoli permette la connessione diretta tra le aule, facilitando lo svolgimento delle attività interclasse. Le aule al piano terra aprono verso l'esterno e permettono lo svolgimento delle lezioni all'aperto.

## Interconnessione con l'ambiente esterno

Gli spazi e gli ambienti della didattica sono fortemente interconnessi con l'esterno, visivamente e fisicamente. I fronti rivolti sulle aree esterne e sui giardini si caratterizzano per ampie superfici vetrate protette del portale, elemento di schermatura e controllo solare che caratterizza le facciate delle scuole che funge anche da fascia di mediazione esterno-interno, e permette di sfruttare l'area all'aperto come risorsa fruibile per attività didattiche oltre che per il tempo libero;



## Il verde

Il sistema del verde si struttura in due parti a differente morfologia:

- La scarpata, opera di contenimento del dislivello tra l'asse viario ed il piano di campagna a ridosso della scuola concepita come giardino verticale;
- Il giardino degli spazi aperti a contatto con la scuola.

La scarpata si compone di due parti:

- la prima, fronteggiante l'edificio e le aule, è articolata in terrazzamenti che segnano i salti di quota attraverso un sistema di percorsi che spezzano il profilo verticale, consentendo al contempo la regimazione delle acque superficiali e garantendo l'accesso per la gestione e manutenzione del manto vegetale e arbustivo. L'articolazione dei terrazzamenti a fasce orizzontali, enfatizzate dai differenti cromatismi delle componenti del verde, ripropone idealmente la strutturazione stratigrafica del terreno a memoria dello scavo effettuato per realizzare il piano di posa del complesso.
- La seconda, a ridosso del parcheggio, a causa del notevole dislivello rende necessario un consolidamento del piede della scarpata con tecniche d'ingegneria naturalistica e l'utilizzo di specie con forte funzione di consolidamento.

## Giardino

L'area del giardino antistante la scuola primaria e dell'infanzia si compone di due sistemi:

- le piattaforme e relative attrezzature;
- le componenti verticali ed orizzontali del verde.

Le piattaforme sono distinte in tre ambiti con differenti funzioni:

1. un'area giochi per i bambini della scuola materna;
2. un orto didattico;
3. uno spazio multifunzionale per i bambini della primaria.

L'orto didattico è realizzato tramite vasche alte circa

40 cm realizzate con la tecnica delle fascinate di castagno, a loro volta organizzate in due tipologie:

- a) vasche contenenti alberi da frutta (da selezione di antiche cultivar autoctone) e il rimanente terreno destinato ad orto tradizionale;
- b) vasche con sole erbe officinali ed aromatiche.

L'orto svolge una fondamentale azione didattica per i piccoli alunni che imparano ad osservare la natura, i suoi ritmi lenti e perfetti, il ciclo delle stagioni, imparano a comprendere il ruolo delle piante officinali e delle erbe aromatiche, realizzando al contempo un percorso sensoriale che permetterà di godere dei profumi, dei colori e dei sapori delle erbe.

L'orto scolastico è anche un'occasione per fare educazione alimentare e far comprendere ai piccoli l'importanza della qualità dei cibi nel mantenere sé stessi in buona salute. L'esperienza dell'orto è dunque trasversale e consente di studiare contemporaneamente scienze, botanica, storia ma anche geografia e arte.

La zona di passaggio dall'orto didattico al giardino multifunzione della primaria presenta una leggera pendenza per raccordare le differenti quote. In tale area verranno posizionate delle sedute a forma regolare a diretto contatto delle siepi che potranno avere la stessa forma attraverso semplici interventi di potatura.

All'interno del sistema complessivo del verde possiamo differenziare:

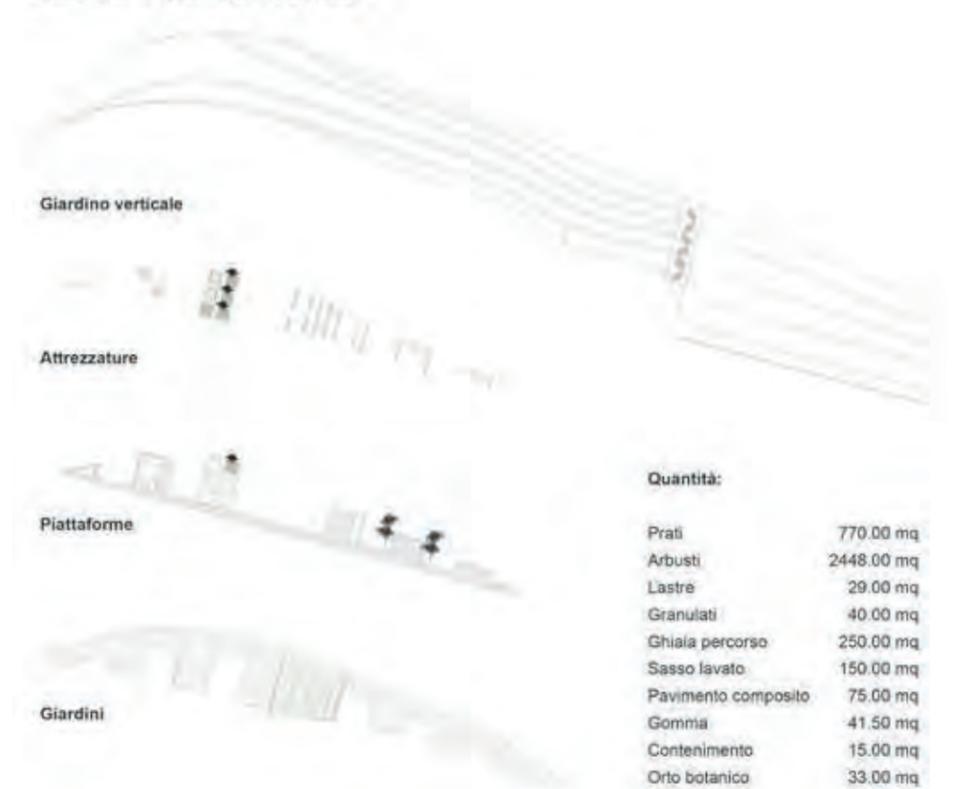
- a) la componente verticale (alberature);
- b) la componente orizzontale (arbusti e tappeti erbosi).

## Componente verticale (alberature)

Nella scelta delle specie arboree che vanno a costituire la componente verticale si è ritenuto opportuno privilegiare una mescolanza di specie autoctone di varie dimensioni: ciò consente una maggior stabilità e resistenza della comunità vegetale che si va a realizzare, oltre a creare un habitat più vario per la fauna locale.

Nello specifico all'interno della scarpata verranno inserite specie prevalentemente autoctone

## Sistema degli spazi aperti



## Alberature



grandezza che presenteranno differenti funzioni:

1. consolidamento della scarpata attraverso lo sviluppo dell'apparato radicale;
2. mitigazione dell'inquinamento ambientale ;
3. stoccaggio CO2 mediante l'assorbimento della CO2 per via stomatica ;
4. la riduzione delle emissioni di CO2 derivante dal risparmio energetico indotto dalla presenza degli alberi. Infatti la presenza di alberi mitiga l'effetto isola di calore e ha un effetto coibentante e frangivento con conseguente risparmio energetico derivante dal minor utilizzo dei condizionatori (in estate) e dei riscaldamenti (in inverno).
5. favorire la biodiversità;
6. funzione ornamentale (differenti tessiture fogliari e fioriture);
7. funzione didattica e processi di conservazione del germoplasma e delle risorse genetiche (selezione di alberi da frutta appartenenti a cultivar locali rare o in via di estinzione - varietà di frutti "antichi" autoctoni da inserire nell'orto didattico da reperire presso vivai locali specializzati).

### Componente orizzontale (Tappeti erbosi ed arbusti)

All'interno dell'area del giardino verrà effettuata la semina del tappeto erboso mediante la scelta di un miscuglio di graminacee microterme adatte all'ambiente. Tale scelta consente di creare negli anni un tappeto erboso stabile legato alla consociazione tra essenze locali, derivanti dai semi che arriveranno dalle campagne circostanti, e le graminacee, che all'atto della prima semina andranno a coprire inizialmente il terreno per poi lasciare spazio ad una consociazione più "naturale".

### Arbusti della scarpata

Le fasce monospecifiche di specie arbustive previste esplicano la funzione di consolidamento, tollerano le carenze d'acqua e quindi che non necessitano di un impianto a goccia automatico e che, parallelamente, abbiano una forte valenza ornamentale. Tali specie

verranno messe a dimora previa posa di telo pacciamante in Cocco e Juta drenante e totalmente biodegradabile in 5/6 anni dalla sua posa. La presenza del telo pacciamante svolge:

1. funzione antidilavamento nella fase iniziale di sviluppo delle giovani piantine;
2. funzione di contenimento delle specie infestanti, impedisce ai semi di germinare sul terreno evitando lo sviluppo di specie infestanti;
3. riduzione della traspirabilità del terreno che manterrà più a lungo l'umidità in quanto la presenza del telo riduce la cessione verso l'atmosfera di acqua sotto forma di vapore.

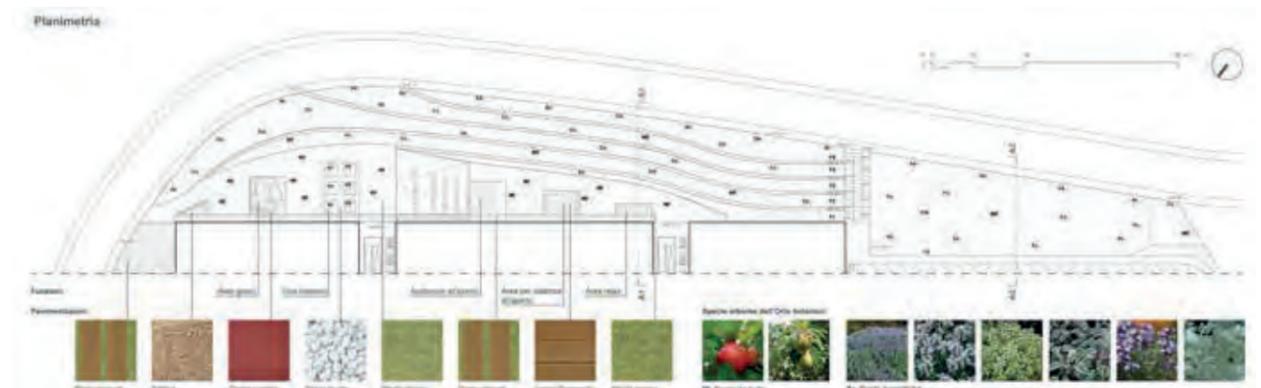
Si prevede l'impianto di cinque fasce di arbusti resistenti alle carenze idriche disposte dall'alto verso il basso:

1. fascia di *Pennisetum alopecuroides* "Halmen" (graminacea con sviluppo di circa 70/80 cm, resistente alla siccità caratterizzata dalle copiose infiorescenze setose);
2. fascia di *Gaura x lindheimeri*, (arbusto con sviluppo di circa 40/50, resistente alla siccità );
3. fascia di *Stipa tenuissima* (graminacea con sviluppo di 40/50 cm molto resistente alla siccità con particolarissime tessiture fogliari);
4. fascia di *Lippia nodiflora* (arbusto con sviluppo di circa 15/20 cm, molto resistente alla siccità, tappezzante e con piacevole fioritura estiva);
5. fascia di *Mouhlembeckia complexa* (arbusto con sviluppo di circa 15/20 cm, molto resistente alla siccità, molto tappezzante)

Per il tratto di scarpata più acclive è previsto l'utilizzo esclusivo della ginestra (*Spartium junceum*) per la sua resistenza alla siccità e per le sue notevoli capacità di consolidamento.

### Arbusti del giardino

All'interno dell'area in leggera pendenza sarà realizzata una siepe a contattato con le sedute presenti mediante l'impianto di *Phyllirea angustifolia* specie molto resistente alla siccità ed idonea al raggiungimento della forma richiesta.



## Soluzioni tecnologiche e risparmio energetico

### Sostenibilità ambientale

Rappresenta uno dei principali incipit del progetto, e viene ricercata su vari livelli.

In primo luogo nella scelta della tecnologia costruttiva delle strutture portanti in prefabbricato in legno e pannelli in x-lam, in considerazione che tali tecnologie riducono l'impatto del cantiere, permetterà la riduzione dei tempi di reslizzazione dell'opera, garantiranno maggiore controllo sulla qualità dei componenti, e per le sue proprietà: durabilità nel tempo, bassa manutenibilità, limitato impiego di energia nelle fasi produttive e eliminazioni delle emissioni durante il suo ciclo di vita. infine consentirà una demolizione selettiva a fine vita con la massimizzazione del riciclo dei materiali in fase di dismissione.

L'utilizzo di legno come materia prima consente inoltre un impatto ambientale nullo in quanto nella fase di produzione assorbe CO2 e non produce alcuna forma di inquinamento.

La sostenibilità ambientale del materiale sarà inoltre garantita dalla certificazione FSC o PEFC, ossia dalla provenienza della materia prima da foreste gestite in modo ambientalmente e socialmente responsabile, e dalla certificazione di totale o minima emissione di formaldeide (es. no added formaldehyde = NAF, ultra-low emitting formaldehyde = ULEF).

L'involucro del complesso sarà realizzato interamente con tecnologia a secco composta da:

- pannelli compositi in legno, con materia riciclata e isolamenti naturali, per le superfici di tamponamento dei volumi delle scuole e della palestra;
- pannelli compositi in lastre di polycarbonato con intercapedine per la chiusura esposta a nord ovest dello spazio galleria. Tale scelta muove da una duplice motivazione: la necessità di illuminare quanto più tramite luce naturale uno spazio ampio, e con poche compartimentazioni, e la possibilità di controllare sia l'irraggiamento dell'involucro durante i mesi estivi e l'escursione termica durante quelli invernali.

Il pannello composito in lastre di polycarbonato permette di ottenere un buon valore di trasmittanza

nel periodo invernale. Nei periodi estivi, pur con un orientamento a nord-ovest, la facciata è soggetta a periodi di forte irraggiamento solare; pertanto si è integrato il sistema con l'interposizione di pellicole che filtrano i raggi solari. Inoltre l'intercapedine funziona come parete ventilata tramite bocchette di areazione migliorando le prestazioni termiche della parete sia nei mesi estivi che in quelli invernali.

Tutti i componenti di chiusura verticali e le tramezzature, queste ultime previste in cartongesso e fibrogesso saranno fornite di certificazioni per la salubrità dei componenti, e scelti tra i prodotti realizzati con percentuali di materia riciclata.

Saranno utilizzati rivestimenti e pitture certificati a bassa emissione di inquinanti.

Per la pavimentazione sarà utilizzato il linoleum, per gli adeguati livelli di comfort e salubrità che complessiva, e per la sua derivazione da materie prime naturali (olio di lino, fibra di legno, juta).

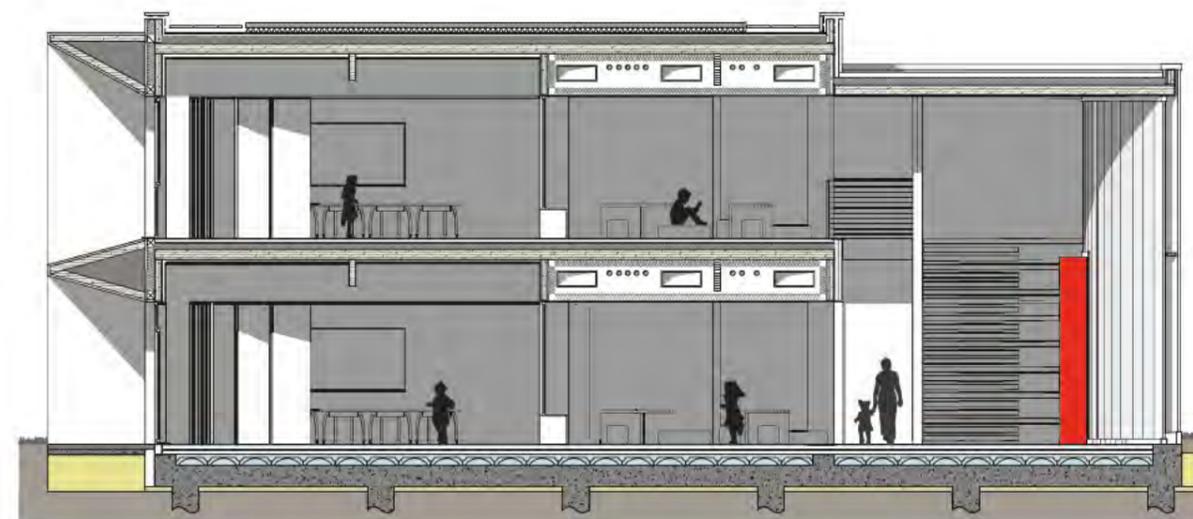
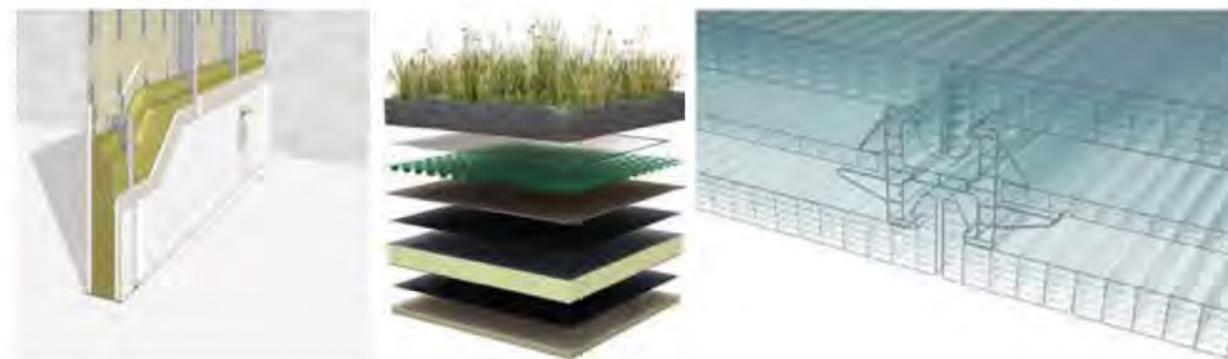
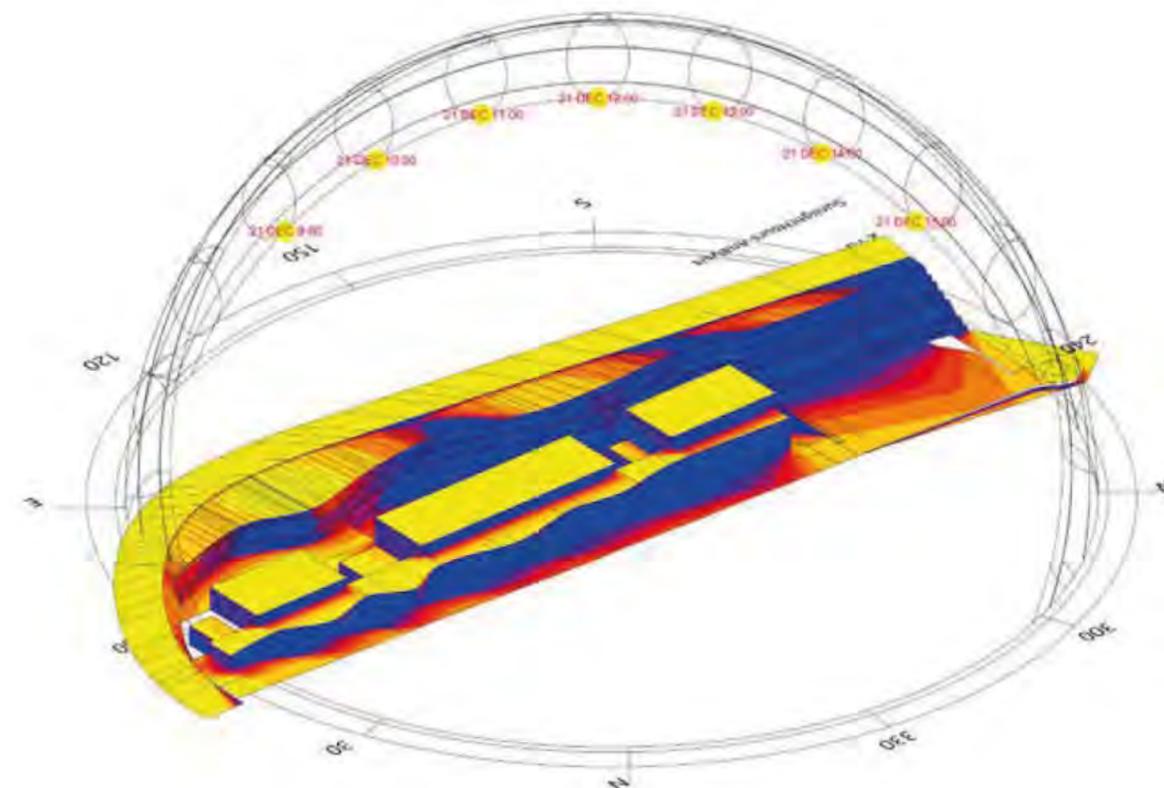
Attenzione è stata posta sotto il profilo delle tecnologie passive definendo con attenzione l'impianto planimetrico, rispetto al quale tutte le aule didattiche sono esposte a sud sud ovest, e schermate da un portale in aggetto sulle componenti vetrate. Si è potuto così controllare l'apporto di luce e calore in estate, consentendo invece ai raggi solari di penetrare gli ambienti d'inverno, massimizzando l'apporto energetico naturale e passivo.

### Economicità

La soluzione progettuale proposta prevede delle strutture di forma geometrica semplice, ideali da un punto di vista strutturale a resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

Inoltre si utilizza un materiale leggero e si garantisce in tal modo la riduzione delle forze inerziali dovute al sisma. Ne risulta una struttura leggera ed economica, che, rispetto a strutture in C.A. più massive, ha il vantaggio di gravare meno sul sistema di fondazione.

Tutto ciò consente di ridurre i costi associati ai materiali strutturali, in fondazione così come nella sovrastruttura.



## Raggiungimento dell'obiettivo di edificio a energia quasi zero (NZEB)

Il progetto si propone di fornire una struttura in grado di raggiungere i requisiti prestazionali di un edificio NZEB. Tale caratteristica, dalla sigla NZEB (NEARLY ZERO ENERGY BUILDING – Edificio a energia quasi zero), consente di adempiere i requisiti normativi della legge 90/2013 (conversione in legge con modifiche del D. L. 4 giugno 2013, n° 63, ART. 2, comma 1) lettera I – octies) ottenendo elevate prestazioni energetiche tali da garantire un fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo che è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in situ.

La definizione italiana quantitativa dell'NZEB, secondo il D.M. 26 giugno 2015 Requisiti minimi come aggiornato dal II DM 22 dicembre 2017, Allegato 1, paragrafo 3.4, considera "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici sia di nuova costruzione che esistenti per cui sono rispettate le seguenti condizioni:

1. Valori dei parametri relativi all'involucro, H'T (coefficiente medio globale di scambio termico) e  $Asol,est / Asup.utile$  (Area solare equivalente estiva) devono essere inferiori a quelli limite I valori degli indici di prestazione energetica utile  $EPH,nd$  e  $EPC,nd$  devono risultare inferiori a quelli limite calcolati per l'edificio di riferimento;
2. I valori delle efficienze  $\eta_h$ ,  $\eta_C$ ,  $\eta_W$  devono essere superiori a quelli indicati per l'edificio di riferimento;
3. Il suo valore di prestazione energetica globale  $EP_{gl,tot}$  deve essere inferiore a quelli calcolati per l'edificio di riferimento.

## Impianti

Gli obblighi di integrazione delle rinnovabili devono rispettare i principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del DLgs 28/2011.

Per climatizzare l'edificio tutto l'anno occorre analizzare i processi di produzione dell'energia termica e di trasferimento della stessa all'interno degli ambienti. Le componenti di produzione, generazione, distribuzione di energia sono proporzionali ai fabbisogni dell'edificio.

Gli impianti previsti per la climatizzazione e la produzione di ACS sono:

- impianto di climatizzazione invernale ed estiva
- impianto solare termico
- impianto fotovoltaico
- impianto di automazione e monitoraggio

La regolazione della temperatura sarà fatta per singolo ambiente; sarà presente una regolazione di tipo bioclimatico, capace di modulare la prestazione dell'impianto in funzione delle seguenti variabili:

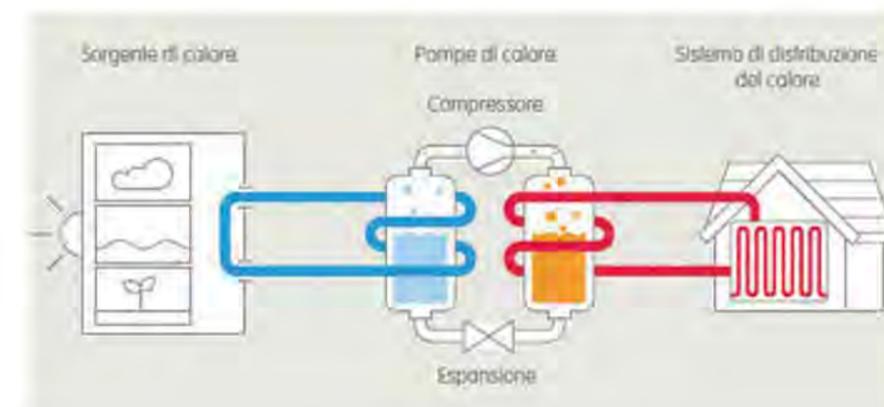
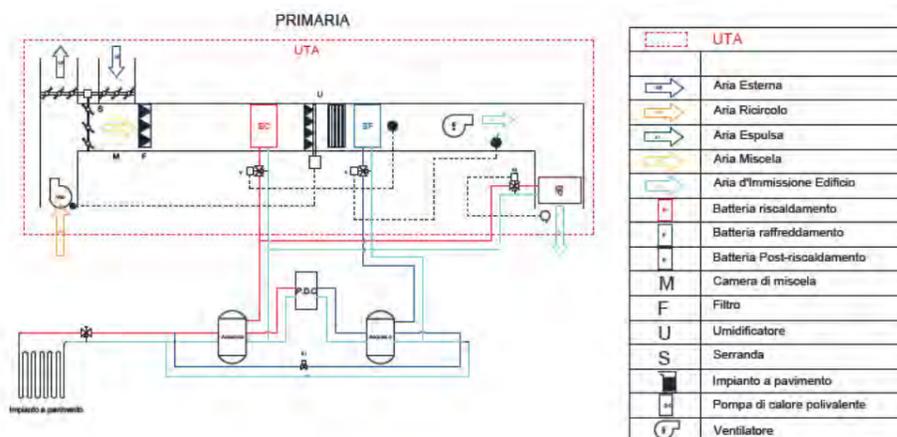
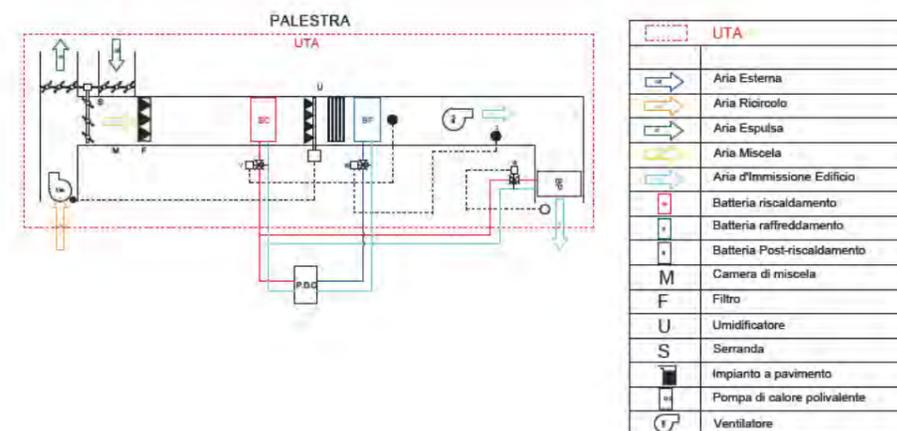
- temperatura e umidità interna ai locali;
- temperatura esterna;
- produzione da rinnovabili.

Il percorso di progettazione partirà dalla minimizzazione dei fabbisogni in riscaldamento e raffrescamento in funzione del clima e dei carichi endogeni. Gli impianti saranno scelti in funzione degli spazi a disposizione e la definizione dei componenti di impianto mediante la logica di funzionamento e i particolari di impianto (ad esempio le linee di distribuzione). Poiché il consumo di energia è fortemente influenzato dalla struttura dell'edificio, dall'umidità relativa e dalle superfici trasparenti, la progettazione architettonico-strutturale è fatta anche in funzione di quella impiantistica, al fine di ridurre al minimo il fabbisogno termico.

L'impianto di climatizzazione previsto è a pompa di calore del tipo idronico condensato ad aria alimentato da energia elettrica, i cui terminali di emissione saranno dei ventilconvettori a due tubi e pavimento radiante.

I ventilconvettori verranno posizionati in nei locali che si affacciano sullo spazio distributivo e la quantità di acqua (calda o fredda) che attraversa la batteria dello scambiatore viene regolata da una valvola, comandata un sensore ambiente.

La regolazione della temperatura è indipendente per ogni locale, dato che la valvola è in grado di garantire un passaggio di acqua calda, o refrigerata, diverso a seconda della richiesta; il flusso di acqua inoltre è determinato anche del regime di funzionamento delle ventole del ventilconvettore.



Uno dei vantaggi di tale tipologia di impianto è quello di poter disporre di differenti velocità di rotazione delle ventole, ossia di diverse portate d'aria a seconda della selezione che l'utente imposta, a seconda della temperatura stabilita e del regime di velocità scelto, la valvola modula la quantità di acqua che attraversa lo scambiatore del ventilconvettore.

Le aule invece avranno come terminale il pannello radiante a pavimento, la regolazione della temperatura è indipendente per ogni locale. L'unità esterna in pompa di calore sarà posizionata in apposito spazio esterno opportunamente schermato per evitare un eccessivo impatto visivo.

I fan coil a pavimento, saranno inoltre collegati ad una rete di scarico condensa, realizzata con tubazioni in P.E.. Fan coil e pannelli radianti saranno collegate ad una rete di trasmissione dati che farà capo all'unità esterna e a un controllore che permetterà l'analisi e la gestione centralizzata dell'impianto. Le unità esterne saranno dotate di un sistema ad inverter che potrà adeguare la potenza e di conseguenza l'assorbimento elettrico alla effettiva richiesta energetica. Tutti gli ambienti saranno dotati di impianto aerulico per il ricambio aria. Tale impianto provvederà alla deumidificazione per gli ambienti con il radiante a pavimento.

La palestra sarà dotata invece per la climatizzazione estiva ed invernale di un impianto a tutt'aria alimentato da una pompa di calore posta in prossimità della centrale di trattamento aria. La distribuzione in ambiente verrà fatta con canali in acciaio zincato isolati e rivestiti in lamierino di alluminio.

Per l'impianto idrico sanitario, verranno adottati tre criteri di progettazione finalizzati al risparmio energetico:

- produzione di acqua calda sanitaria tramite fonti rinnovabili;
- recupero delle acque piovane per il riutilizzo delle stesse;
- utilizzo di dispositivi in grado di ridurre la richiesta di acqua sanitaria.

La produzione di acqua calda avverrà tramite collettore solare collegato ad un bollitore ad accumulo della capacità necessaria a soddisfare le utenze presenti nella struttura. Con la realizzazione

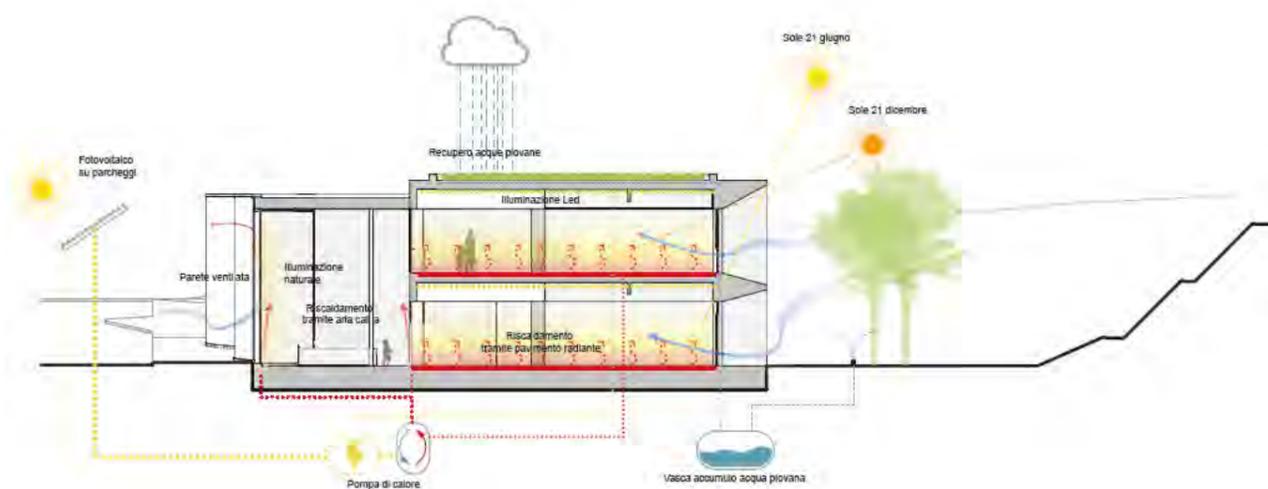
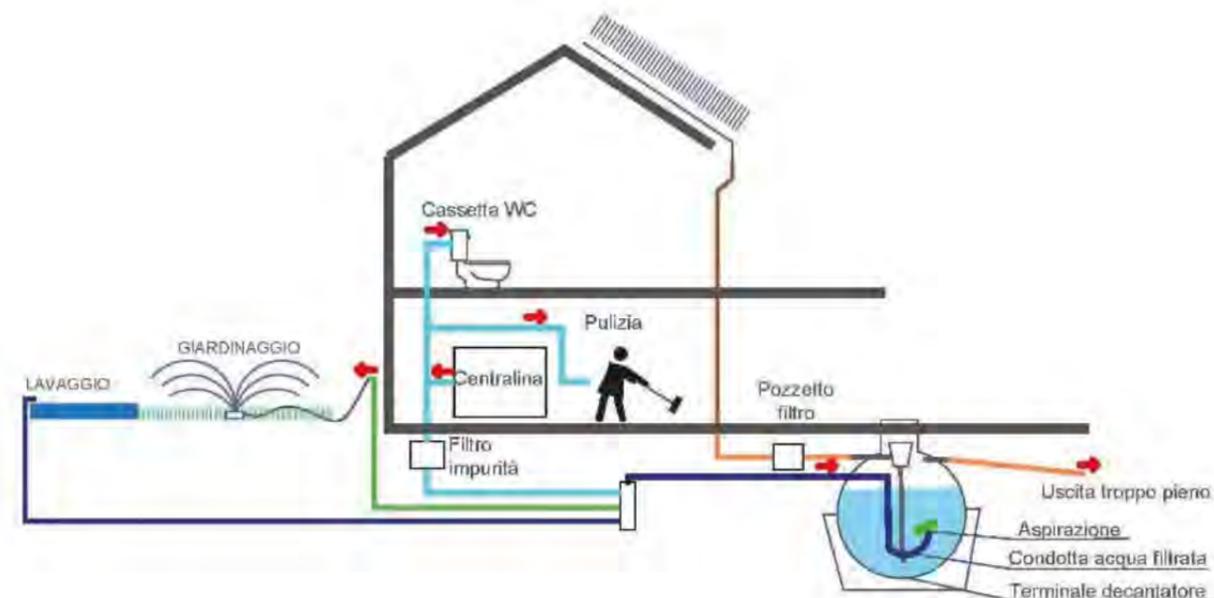
dell'impianto, si intende conseguire un significativo risparmio energetico che nasce dall'esigenza di coniugare un risparmio di combustibile fossile con la produzione di energia senza emissioni di sostanze inquinanti. L'unica fonte di energia primaria sarà elettrica.

Il recupero delle acque piovane è composto da un serbatoio da interro, da un filtro e da una centralina di controllo. L'acqua viene raccolta dalle grondaie, e tramite un condotto viene convogliata verso il filtro all'interno del serbatoio. Il filtro è collocato in posizione inclinata in modo tale che i residui filtranti siano trascinati verso il condotto di scarico. Il filtro ha quindi la funzione di separare l'acqua dalla sporcizia ed incanalarla all'interno del serbatoio tramite una tubazione (terminale decantatore) la cui parte finale è rivolta verso l'alto al fine di non creare turbolenze e quindi non smuovere eventuali sedimenti giacenti sul fondo del serbatoio.

L'aspirazione avviene sotto il livello dell'acqua tramite un tubo flessibile con galleggiante posto all'interno del serbatoio in modo da pescare la più pulita. Collegato a tale sistema è l'utilizzo di cassette di scarico dei WC a basso consumo di acqua. Anche l'adozione di dispositivi quali rompigetti aerati è consentito ridurre il flusso d'acqua erogato senza diminuire la resa dell'impianto o il comfort dello stesso. Oltre che nei lavabi è possibile installare riduttori di flusso anche nei soffioni delle docce che saranno installate negli spogliatoi; sarà consentito mantenere la stessa portata di acqua anche al crescere della pressione.

Per la progettazione degli impianti elettrici si terrà conto delle guide CEI e delle indicazioni e raccomandazioni della norma CEI 64-8. Nella redazione del progetto saranno tenute come riferimento le ulteriori disposizioni di legge e le normative tecniche di riferimento. Relativamente alla configurazione di impianto si porrà attenzione:

- alla gestione dei carichi e dell'apporto della componente rinnovabile;
- utilizzo di sistemi di gestione dell'illuminazione;
- utilizzo di apparecchi a basso consumo (led, circolatori classe IE4, etc).



## Sistema illuminazione

Per minimizzare i costi operativi e senza sacrificare in nessun modo il comfort degli ambienti si propone una soluzione intelligente ed integrata per l'automazione delle stanze, in grado di consentire un risparmio energetico pari al 30% rispetto ad un sistema tradizionale. Un sensore di luminosità provvede infatti a gestire il flusso luminoso di luce artificiale in funzione della luce naturale, mentre un sensore presenza provvede a regolare la soglia di temperatura interna in funzione della presenza o meno nella stanza. La luce è perfettamente stabile e permette una regolazione del flusso luminoso dal 100% all'1%.

Per quanto riguarda l'economicità di esercizio le sorgenti led permettono di contenere i costi di manutenzione: la durata media delle sorgenti è di 60.000 ore cioè circa 6 volte quella delle sorgenti fluorescenti; si ottiene inoltre un aumento del comfort visivo che sarà curato con attenzione scegliendo per ciascun locale lampade con adeguati valori di abbagliamento e luminanza.

Di fondamentale importanza ai fini del risparmio sui costi energetici sarà la progettazione di un impianto fotovoltaico della potenza adeguata al fabbisogno energetico dell'edificio.

Si sceglieranno moduli fotovoltaici ad alto rendimento in silicio cristallino, in grado di raggiungere un'efficienza del 20% per ciascun pannello, con vetro frontale dotato di rivestimento antiriflesso e foglio di EVA altamente trasparente che contribuisce a far arrivare più luce alle celle.

Tali moduli si contraddistinguono per il loro comportamento particolarmente efficace in condizioni di basso irraggiamento: in presenza di luce diffusa e nelle ore del mattino e serali la riduzione dell'efficienza è inferiore al 2% rispetto a quando è totalmente esposto ai raggi solari; in questa maniera si avrà una elevata produzione occupando la minor superficie possibile

## L'acustica

L'edificio rispetta i requisiti acustici passivi definiti dal DPCM 5-12-97 per quel che riguarda l'isolamento di facciata, da calpestio e tra le unità immobiliari, secondo la tabella allegata:

Tabella A - Classificazioni degli ambienti abitativi (art2):

Categorie di cui alla Tab. A.	Parametri				
	$R'_{a}(%)$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{A,max}$	$L_{A,eq}$
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B: Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Dove:

**Rw:** Elementi di separazione tra due ambienti

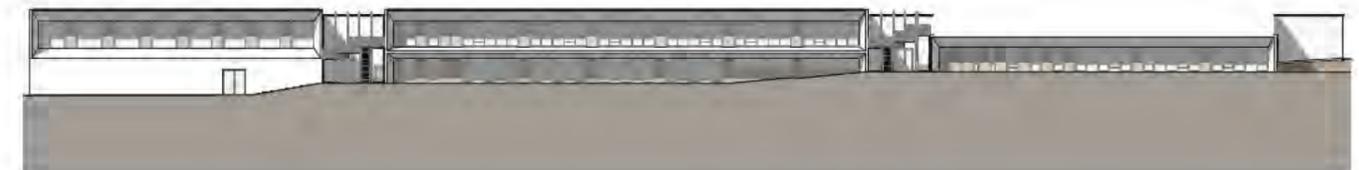
**D2m,nT,w:** Isolamento acustico standardizzato di facciata

**L<sub>n,W</sub>:** Indice del livello di rumore di calpestio di solai

**L<sub>ASmax</sub>:** livello massimo di pressione sonora ponderata (riverbero)

**L<sub>Aeq</sub>:** livello continuo equivalente di pressione sonora (riverbero)

Prospetto sud-est



## Approccio alla progettazione strutturale

I principi che hanno indirizzato le scelte progettuali strutturali sono di seguito elencati:

- Fattibilità Tecnico/Costruttiva;
- Capacità nei riguardi dei Carichi Verticali;
- Adeguatezza nei riguardi del Sisma;
- Economicità;
- Sostenibilità.

Il complesso scolastico si compone di tre blocchi separati, dedicati rispettivamente alla palestra, alla scuola elementare ed all'asilo, a formare una stecca di lunghezza pari a circa 150m, tuttavia gli edifici sono strutturalmente indipendenti e si prevede tra di essi un giunto strutturale anche a livello di fondazione.

Una galleria è costruita in adiacenza ai nuclei a creare un collegamento architettonico tra i volumi, senza però inficiare sull'approccio relativo

ai giunti strutturali.

Per i tre edifici principali si prevede una struttura portante in legno, nelle forme di legno lamellare e pannelli XLam, ottenendo una struttura leggera e sismicamente efficiente.

Le fondazioni saranno in calcestruzzo armato e si opererà per fondazioni superficiali (platea o graticcio di travi), compatibilmente con le caratteristiche meccaniche del suolo.

## La palestra

La struttura della palestra è alta circa 9m, con copertura costituita da pannelli XLam appoggiati su travi in lamellare di lunghezza pari a 12,5m.

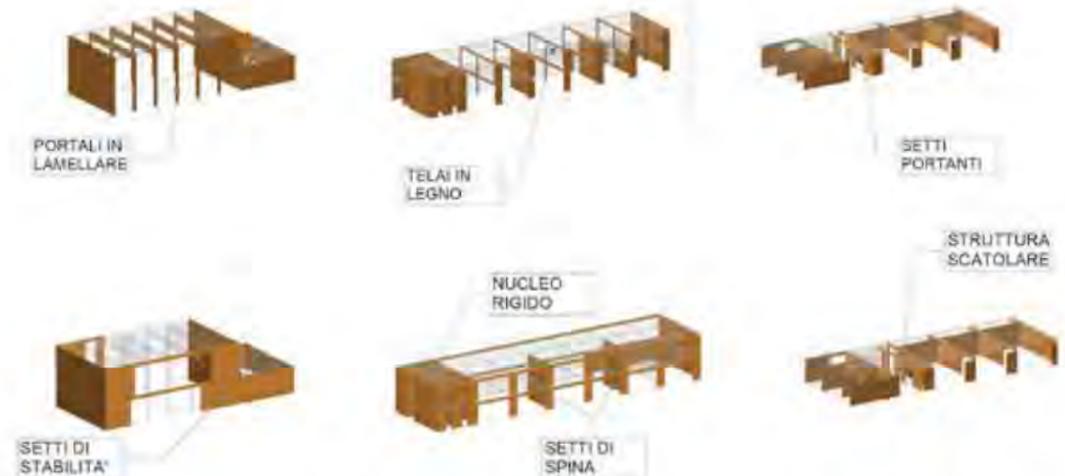
Le travi sono portate da pilastri in legno lamellare, che hanno anche la funzione di controventare gli elementi di facciata.

## La scuola elementare

La struttura, su due livelli, si caratterizza di un sistema intelaiato composto da travi e pilastri a supporto del carico gravitazionale e dei carichi variabili agenti su di essa. Tipicamente, i pilastri sono disposti a delle luci costanti pari a 7,2m nella direzione longitudinale dell'edificio. In direzione trasversale, le due campate hanno luce pari a 5,5m e 6,8m rispettivamente.

## L'asilo

L'asilo è una struttura monopiano, la cui copertura sarà potenzialmente adibita a spazio ludico per i bimbi, e pertanto progettata con dei carichi adeguati. Si terrà conto, oltre che della neve e del carico manutenzione, anche di potenziali affollamenti. L'impalcato di copertura distribuisce i carichi verticali ai setti portanti in XLam.



## La palestra

I pannelli XLam che caratterizzano la facciata offrono stabilità nei riguardi delle azioni orizzontali, quali sisma e vento. A tal fine si considerano i soli pannelli che si estendono dalla fondazione sino alla copertura dell'edificio. Si evitano così concentrazioni anomale di tensioni ed irregolarità indesiderate e si garantisce un comportamento sismicamente regolare ed efficace.

## La scuola elementare

I setti XLam sismo-resistenti sono collocati in un nucleo rigido posto ad una delle estremità del blocco ed in ulteriori setti "di spina" disposti lungo lo sviluppo longitudinale della struttura.

La distribuzione uniforme dei setti di spina consente di minimizzare le eccentricità torsionali e regolarizzare così il comportamento dinamico dell'edificio nei confronti del sisma.

## L'asilo

Trattandosi di un edificio monopiano, tutti i pannelli XLam possono essere utilizzati al fine di garantire la stabilità nei riguardi delle azioni orizzontali.

## La galleria esterna

La galleria esterna, prevista in adiacenza ai tre blocchi principali del complesso, è caratterizzata da struttura primaria in acciaio, progettata a supporto dei pannelli XLam che ne formano la copertura

in legno.

La galleria ha forma ondulata e si estende per una lunghezza di circa 120m, con i telai in acciaio generalmente disposti ad un interasse di 7m.

La struttura della galleria è collegata ai corpi di fabbrica delle strutture principali realizzate in XLam, ciò al fine di conferire rigidità e controventare la struttura minimizzando gli spostamenti indotti da eventi sismici.

## Telai in acciaio

I telai in acciaio sono progettati a sostegno dell'impalcato di copertura, realizzato in acciaio e legno. I pilastri dei telai sono realizzati mediante sezioni tubolari ed hanno lunghezza che raggiunge i 7.5m dal piano di fondazione.

## Travi Metalliche Curve

La curvatura della facciata verticale è resa possibile tramite l'utilizzo di travi in acciaio sagomate, che formano una geometria ondulata.

## Collegamenti scorrevoli

La canopy si estende lungo tutta la lunghezza del complesso, attraversando i giunti strutturali previsti per consentire il movimento relativo delle 3 strutture principali e delle relative fondazioni. Pertanto, in corrispondenza dei giunti, si prevederanno delle connessioni assolate a giunto scorrevole.



## Facilità ed economicità di manutenzione e gestione delle soluzioni di progetto

Le scelte progettuali sono informate a contenere i costi di gestione e manutenzione delle opere realizzate, in particolare quelle inerenti il sistema del verde che nel progetto in esame riveste una particolare importanza essendo estese e funzionali alla stabilità della scarpata. Per quanto concerne:

- le strutture, in prefabbricato di legno, hanno insite nella tecnologia e nel tipo di materiale durabilità nel tempo e bassa manutenibilità;
- Componenti edilizi e Paramenti verticali, realizzate con tecnologia a secco, garantiscono un controllo sulla qualità finale del prodotto e minore rischi sulla corretta esecuzione delle opere. I paramenti sottoposti agli agenti atmosferici sono rasati o protetti da scossaline e trattamenti idonei a conservarne l'integrità, quelli rivestiti con dogato di legno sono protetti da sole e acqua dai portali schermanti posti sulle facciate esposte a sud ovest. In particolare il paramento di chiusura in pannello composito di policarbonato è caratterizzato da una certificazione di vita di 20 anni, assenza di manutenzione fatta eccezione per cicli di pulizia periodica, semplificazione delle fasi di sostituzione dei componenti.
- sistema impiantistico, progettato in maniera da limitare la manutenzione alla sola sostituzione di componenti soggetti ad usura nel tempo;
- sistema del verde, le scelte delle specie vegetali sia nella componente verticale (alberature) che orizzontali (tappeti erbosi e arbusti) sono determinate dal contenimento di potature, irrigazione e sfalcio.

## Indirizzi per la redazione del progetto definitivo

Il progetto definitivo dovrà essere redatto in base alle disposizioni del D.Lgs 50/2016, art.23 comma 3. Fino all'entrata in vigore del regolamento valgono le disposizioni dell'art. 216 comma 4 ( disposizioni transitorie ) e di coordinamento in base al quale continuano ad applicarsi le disposizioni di cui alla parte II, titolo II, capo I (articoli da 14 a 43: contenuti della progettazione), nonché gli allegati o le parti di allegati ivi richiamate dal DPR n. 207/2010.

Pertanto in conformità con quanto stabilito nel succitato DPR 207/10 gli sviluppi del progetto

Definitivo avranno un carattere di approfondimento delle scelte progettuali effettuate nella presente fase concorsuale e specificatamente saranno di natura tecnico amministrativa e tecnico-strutturale. Tra gli approfondimenti tecnico amministrativi dovranno essere richiesti i pareri di legge e i nulla osta degli Enti preposti ai controlli in materia. Nel caso specifico non dovrà essere predisposto un piano particellare di esproprio, essendo l'area già acquisita dall'Amministrazione comunale. L'area non è soggetta a vincoli, non è interessata da fenomeni gravitativi ed erosivi come riportato nel PAI e non è classificata come ambito di tutela e valorizzazione dal PRP. Sarà comunque necessario riformulare una più approfondita disamina per mezzo di trasposizione di Piani, programmi e altri strumenti sovracomunali e regionali. Per gli approfondimenti tecnico strutturali sarà indispensabile implementare le indagini geologiche che già in fase di redazione della Relazione geologica hanno certificato una consistenza meccanica del terreno non proprio ottimale, con ampi riporti e una stratificazione disomogenea. In particolare dovranno essere svolte indagini anche in merito alla scarpata.

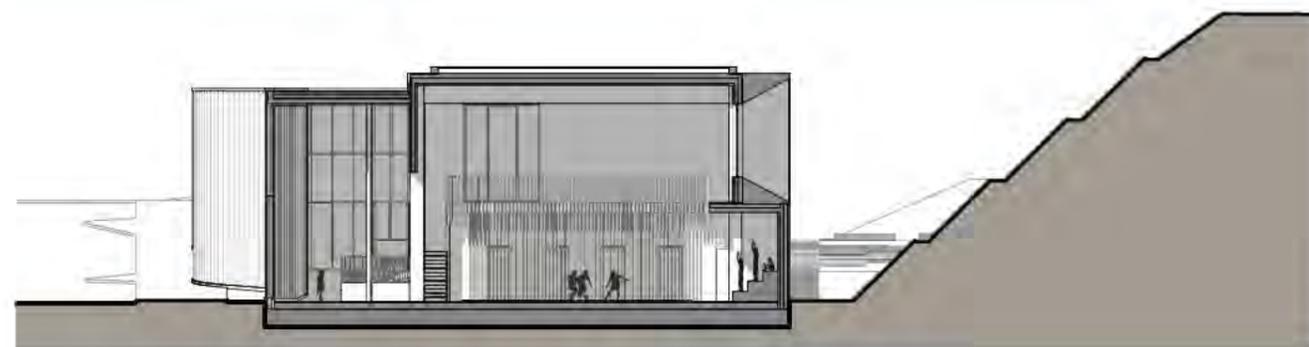
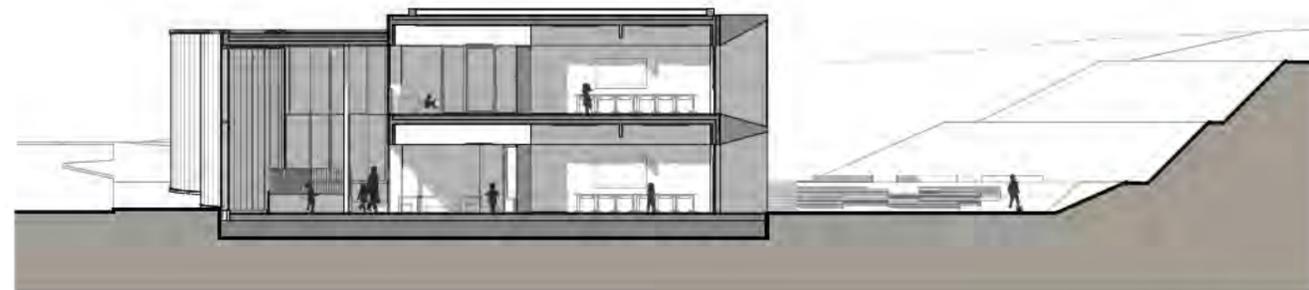
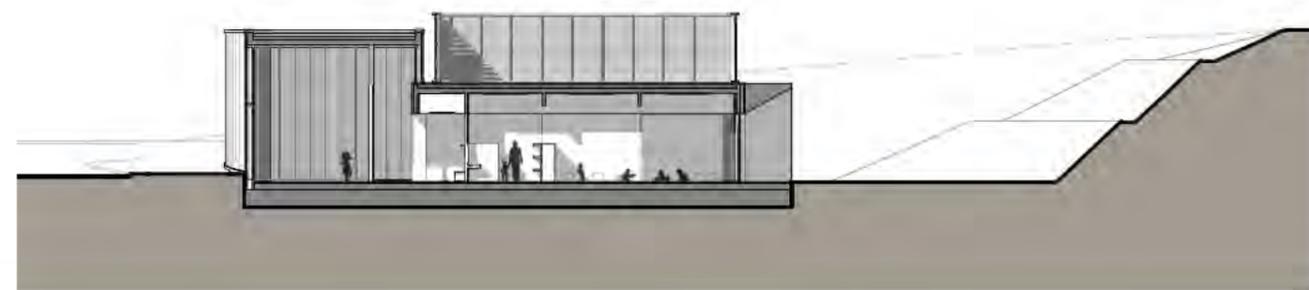
## Relazione di massima economica

Nel documento dal titolo "Calcolo Sommario della Spesa", al quale si rimanda per dettagli, si sono inoltre sviluppate delle valutazioni specifiche, relative alle principali componenti di costo, suddivise nelle voci relative alle Strutture, alle Opere Edili e Finiture ed agli Impianti.

I costi sono comprensivi dei costi per la sicurezza stimati al 3% circa dell'importo lavori. L'ammontare della spesa è redatto ai sensi dell'art. 22 del D.P.R. 207/2010. La valutazione viene eseguita applicando alle quantità caratteristiche dei lavori medesimi, i corrispondenti costi standardizzati determinati dall'Osservatorio dei lavori pubblici. In assenza di costi standardizzati, applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, ovvero redigendo un computo metrico- estimativo di massima con prezzi unitari ricavati dai prezziari o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata.

Il costo stimato per l'intervento è **3.682.250,00 €** rispondente a quanto previsto dall'Amministrazione Comunale e meglio specificato al p.to 4.2 del "Documento Preliminare alla Progettazione"

IMPORTO LAVORI		
A	<b>NUOVI EDIFICI SCOLASTICI</b>	
A.1	Opere strutturali e fondazioni	1.453.890,00 €
A.2	Opere civili di finitura	1.317.652,00 €
A.3	Impianti	669.970,00 €
A.4	Sistemazioni esterne e verde	133.488,00 €
	<b>Importo lavori a base d'asta</b>	<b>3.575.000,00 €</b>
B	Oneri sicurezza non soggetti a ribasso	107.250,00 €
	<b>TOTALE LAVORI</b>	
		<b>3.682.250,00 €</b>



## **Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza in fase di cantiere per la stesura dei piani di sicurezza**

Le opere da realizzare sono soggette alla redazione di un Piano di Sicurezza e Coordinamento come previsto dal titolo IV del D.Lgs. 81/2008, il cui fine è evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti in particolare dall'eventuale presenza di più imprese (o Ditte.)

Si illustrano le prime indicazioni e misure per la tutela della salute e sicurezza nei cantieri analizzando sinteticamente i principali fattori di rischio trasmessi dal cantiere all'ambiente esterno ed i rischi interni connessi alle lavorazioni da eseguire.

I rischi connessi all'ambiente esterno sono individuabili nella viabilità pubblica limitrofa, rischi legati ad attività svolte nelle vicinanze o ad insediamenti limitrofi, nell'emissione di polveri e/o agenti inquinanti, nei rumori, carichi appesi, caduta dall'alto di materiale, nella geologia del terreno.

I rischi interni al cantiere sono riconducibili alla emissione di polveri e/o agenti inquinanti, rischio di caduta dall'alto, rischio rumore, rischi di investimento da veicoli in circolazione nell'area di cantiere, rischio di seppellimento negli scavi, carichi appesi, caduta dall'alto di materiale, crolli, presenza di sotto servizi interrati, ritrovamento di ordigni bellici inesplosi.

Il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione nel PSC dovrà prendere in esame ogni singola lavorazione prevista nel cantiere, tenendo conto di tutti i fattori di rischio elencati e valutarli in funzione della loro frequenza di accadimento e della magnitudo del danno causato.

Il PSC dovrà inoltre impartire le prescrizioni di carattere generale e di dettaglio, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere ed alle lavorazioni previste atte a ridurre i rischi operativi.

Per quanto concerne le fasi e l'organizzazione del cantiere in generale si prevede:

1. recinzione ed agibilità del cantiere con accessi e viabilità;
2. installazione dei servizi igienici / assistenziali;
3. apposizione della segnaletica di sicurezza;

4. predisposizione dell'alimentazione elettrica (ENEL 220/380 V) ed idrica da acquedotto comunale;
5. realizzazione dell'impianto di messa a terra;
6. ubicazione degli impianti fissi di cantiere;
7. dislocazione delle aree di carico, scarico, stoccaggio dei materiali, deposito e contenimento dei rifiuti;
8. modalità di accesso per forniture di materiali;
9. realizzazione di eventuali opere di protezione per il contenimento delle polveri e del rumore;
10. smantellamento del cantiere.

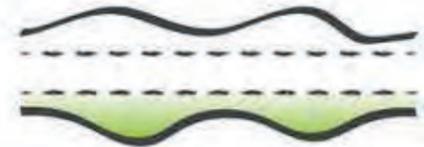
si rimanda alle successive fasi progettuali e al PSC l'approfondimento della stima dei costi della sicurezza che non sarà soggetto a ribassi e saranno contabilizzati in maniera conforme a quanto dispone il D.Lgs 81/2008, allegato XV, capitolo 4.

I costi della sicurezza sono calcolati per tutta la durata delle lavorazioni previste in cantiere come da programma dei lavori ed essi comprendono tutti gli apprestamenti previsti nel PSC per lavorazioni interferenti; le misure preventive e protettive, i DPI previsti nel piano per le lavorazioni interferenti; gli impianti di terra, antincendio, evacuazione fumi; i mezzi e servizi di protezione collettiva, le procedure contenute nel PSC per specifici motivi di sicurezza; gli eventuali interventi richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti; le misure di coordinamento per l'uso comune di apprestamenti, attrezzature, mezzi e servizi di protezione collettiva.





**Concept e azioni di progetto**



Connettere, integrare, orientamento, visuale e accessibilità, riflettere e condizionare l'ambiente è il progetto, uniformemente alla consistenza del programma scolastico e alla necessità di rendere lo spazio per le dilazioni e il ritardo previsto dalle ristrutturazioni scolastiche vigenti. L'area è caratterizzata dalla presenza di una scarpata molto elevata che ne condizionerà un utilizzo ottimale. La particolare condizione di cantiere determinerà le azioni e i concetti di progetto. Scavare e marciapiedi, il suolo, al fine di ottenere spazio aperto al servizio della scuola, ottimizzare l'orientamento e l'esposizione della aula, adattare il programma

scolastico alle geometrie del sito e all'andamento orografico; nel condurre determinati una articolazione spaziale del programma, implementare il programma scolastico attraverso spazi per le comunità scolastiche.

**Articolazione architettonica**

Il progetto si articola in tre principali volumi spaziali e volumetrici, a loro volta articolati con un percorso programmatico: il suolo, che si muove, si piega e si dilata a costituire il basamento del complesso, e la parte di sovrapposizione degli spazi aperti della scuola. La scarpata diventa uno spazio naturale che favorisce il salto di quota in un "giardino verticale" che dilata e completa i giardini di pertinenza degli spazi scolastici; i contenitori, ispirati agli spazi della didattica e delle attrezzature. Ogni contenitore accoglie una scuola, quella dell'infanzia e della primaria in alcuni spazi per uffici e servizi, oltre alle presenze. La galleria, che accoglie i spazi per le riunioni, destinati alle attività educative della didattica e alle attività ed eventi della comunità e civici centri. La galleria diventa l'interfaccia con l'abitare: luogo degli accessi ma anche nodo, area, nel passaggio, caratterizzata da un notevole sviluppo longitudinalità e da un gioco di trasparenze e loro dissipazione dall'installazione e "onda" delle facciate.

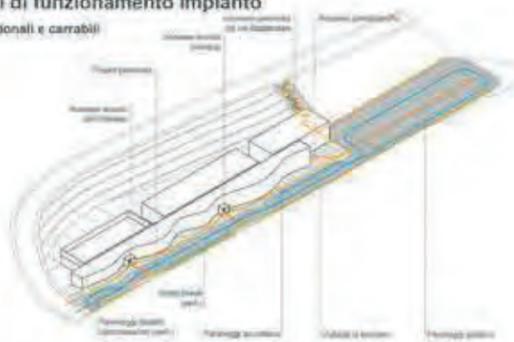
**Planimetria generale scala 1:500**



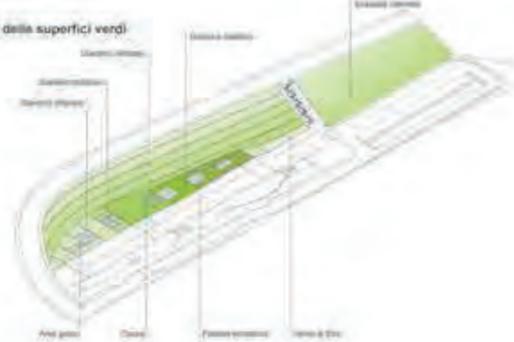
- 01 Adempimento carotabile e mobilità interna
- 02 Parcheggio pubblico (2.150 mq) e coperto (150 mq)
- 03 Spazi scolastici
- 04 Parcheggio per disabili e zone di sosta (1.000 mq)
- 05 Azionari cortile scuola di servizio (100 mq)
- 06 Parcheggio scuola breve
- 07 Accessi pedonali alle strutture
- 08 Civic center e spazio polivalente
- 09 Piazza scuola primaria
- 10 Scuola primaria
- 11 Giardino scuola primaria
- 12 Mensa e locali di servizio
- 13 Giardino botanico
- 14 Scuola dell'infanzia
- 15 Giardino dell'infanzia
- 16 Terrazzamenti della scarpata - giardino verticale
- 17 Collegamento con via Battistuzzi
- 18 Società naturale

**Schemi di funzionamento impianto**

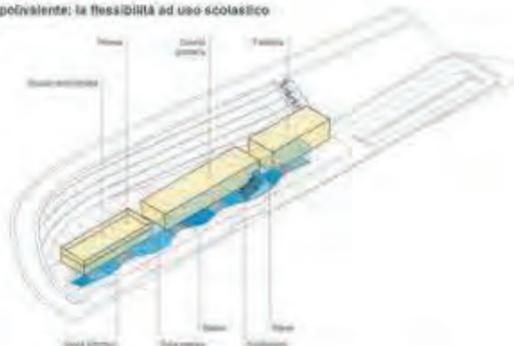
**I flussi pedonali e carrabili**



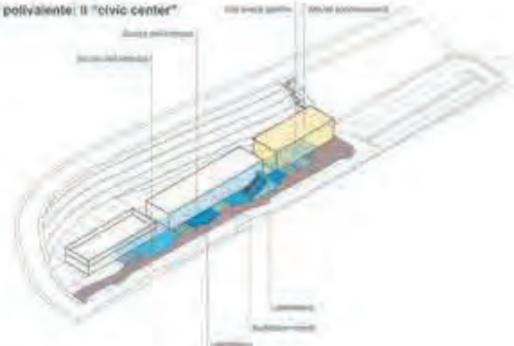
**Il sistema delle superfici verdi**



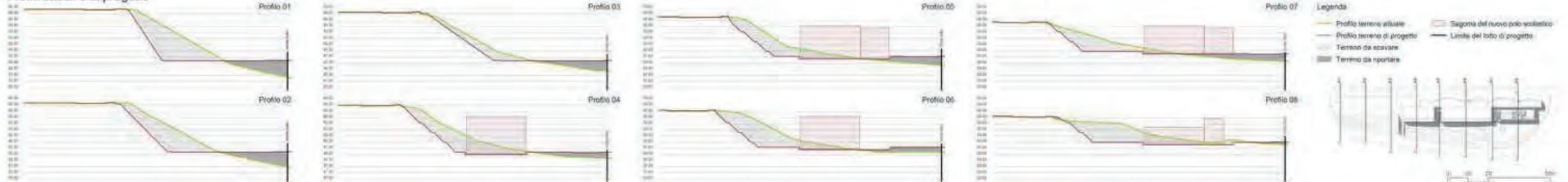
**Lo spazio polivalente: la flessibilità ad uso scolastico**



**Lo spazio polivalente: il "civic center"**



**Profili attuali e di progetto**



Pianta piano terra\_scala 1:200

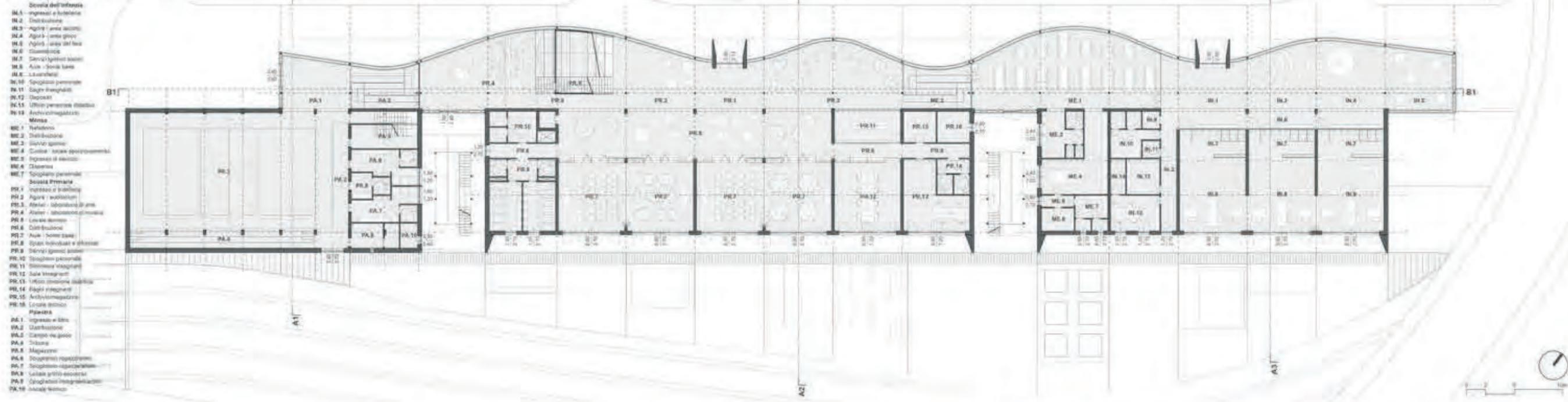


Diagramma funzionale intero polo scolastico

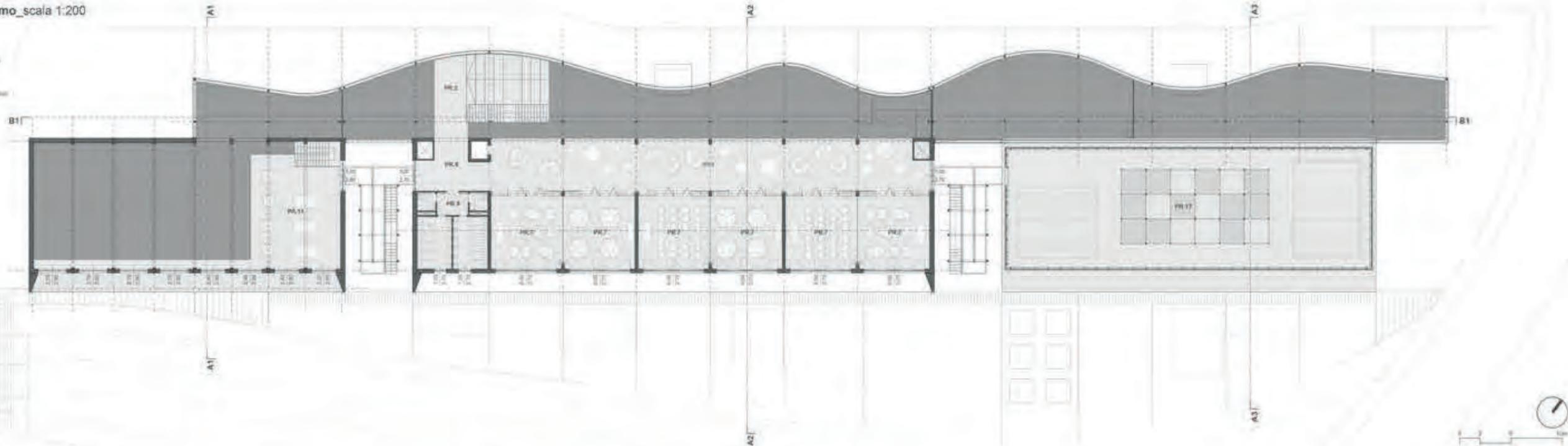


Sezione B1\_scala 1:200



Pianta piano primo\_scala 1:200

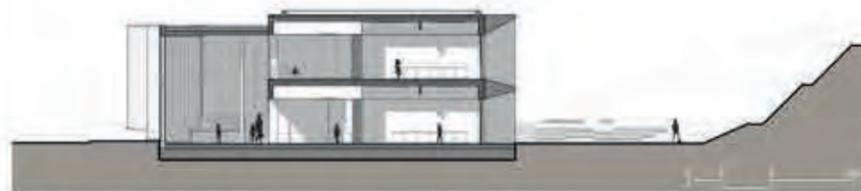
- Principale
- PR.2 Agorà - auditorium
- PR.3 Distribuzione
- PR.4 Aula - teatro teatro
- PR.5 Spazio multimediali e informatici
- PR.6 Spazio giochi attività
- PR.7 Spazio laboratorio
- PR.8 Spazio polifunzionale sportivo
- Principale
- PA.11 Spazio polifunzionale sportivo



Sezione A1\_scala 1:200



Sezione A2\_scala 1:200



Sezione A3\_scala 1:200



Verifiche normative e dimensionali

Verifica dimensionale scuola dell'infanzia

Codice	Ambiente	Num. amb.	Sup. netta	Sup. pers.	Sup. fin.
IN.1	Ingresso e biblioteca	1,00	48,28	48,28	11,20
IN.2	Distribuzione	1,00	20,81	20,81	3,85
IN.3	Agorà - area scuola	1,00	44,28	44,28	0,00
IN.4	Agorà - area gioco	1,00	48,90	48,90	0,00
IN.5	Agorà - area del fero	1,00	43,60	43,60	0,00
IN.6	Guardatoia	1,00	44,46	44,46	0,00
IN.7	Servizi igienici alunni	3,00	22,40	67,20	3,80
IN.8	Aula - teatro teatro	3,00	52,96	158,88	18,20
IN.9	Lavanderia	1,00	4,00	4,00	0,00
IN.10	Spogliatoi personale	1,00	17,55	17,55	0,00
IN.11	Bagni insegnanti	1,00	3,24	3,24	0,00
IN.12	Depositi	1,00	12,56	12,56	0,00
IN.13	Ufficio personale docente	1,00	18,93	18,93	3,48
IN.14	Archivio/magazzino	1,00	3,67	3,67	0,00
Totale mq.			814,23		

Verifica dimensionale primaria

Codice	Ambiente	Num. amb.	Sup. netta	Sup. pers.	Sup. fin.
MP.1	Rivolto	1,00	136,71	136,71	24,07
MP.2	Distribuzione	1,00	30,43	30,43	0,00
MP.3	Servizi igienici	1,00	21,14	21,14	2,86
MP.4	Cantine - locale apicciocamento	1,00	37,26	37,26	2,86
MP.5	Ingresso di servizio	1,00	4,07	4,07	0,43
MP.6	Dispensa	1,00	8,03	8,03	0,00
MP.7	Spogliatoi personale	1,00	12,51	12,51	0,24
Totale mq.			243,28		

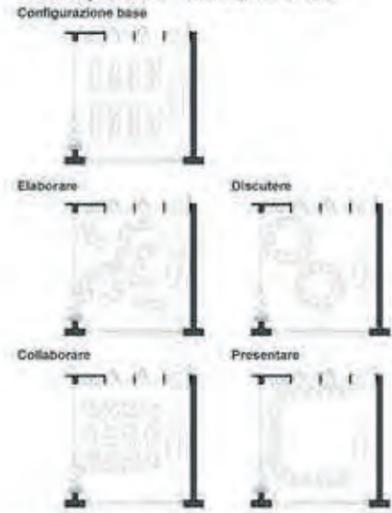
Verifica dimensionale scuola primaria

Codice	Ambiente	Num. amb.	Sup. netta	Sup. pers.	Sup. fin.
PR.1	Ingresso e biblioteca	1,00	20,26	20,26	8,82
PR.2	Agorà - auditorium	1,00	32,52	32,52	0,00
PR.3	Aula - laboratorio di arte	1,00	98,11	98,11	17,94
PR.4	Aula - laboratorio di musica	1,00	73,82	73,82	8,75
PR.5	Locale teatro	1,00	20,98	20,98	0,00
PR.6	Distribuzione	1,00	94,77	94,77	18,29
PR.7	Aula - teatro teatro	10,00	52,00	520,00	7,20
PR.8	Spazio multimediali e informatici	1,00	261,01	261,01	18,40
PR.9	Servizi igienici alunni	2,00	51,54	153,05	6,43
PR.10	Spogliatoi personale	1,00	18,08	18,08	0,00
PR.11	Biblioteca insegnanti	1,00	22,36	22,36	0,00
PR.12	Sala insegnanti	1,00	51,90	51,90	7,20
PR.13	Ufficio direzione scolastica	1,00	58,25	58,25	7,20
PR.14	Bagni insegnanti	1,00	1,00	12,16	3,24
PR.15	Archivio/magazzino	1,00	10,98	12,18	0,00
PR.16	Locale teatro	1,00	10,98	12,16	2,43
Totale mq.			1.481,28		

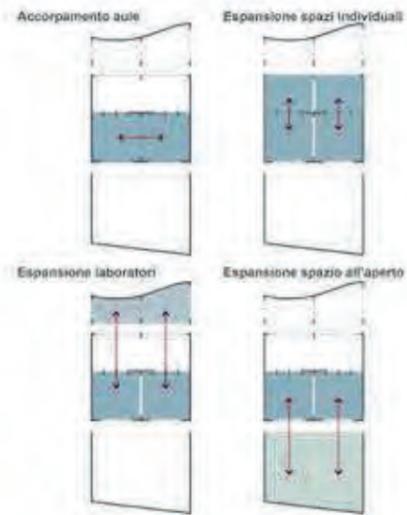
Verifica dimensionale palestra

Codice	Ambiente	Num. amb.	Sup. netta	Sup. pers.	Sup. fin.
PA.1	Ingresso e fido	1,00	25,76	25,76	0,00
PA.2	Distribuzione	1,00	88,88	88,88	6,48
PA.3	Campo da gioco	1,00	255,29	255,29	41,78
PA.4	Tribuna	1,00	38,38	38,38	0,00
PA.5	Magazzino	1,00	17,08	17,08	0,00
PA.6	Spogliatoi ragazzi atleti	1,00	20,56	20,56	2,18
PA.7	Spogliatoi ragazze/atlete	1,00	20,56	20,56	2,18
PA.8	Locale primo soccorso	1,00	8,30	8,30	0,00
PA.9	Spogliatoi insegnanti/atleti	1,00	12,70	12,70	0,00
PA.10	Locale toilette	1,00	4,84	4,84	0,18
PA.11	Spazio polifunzionale sportivo	1,00	93,08	93,08	25,56
Totale mq.			614,14		

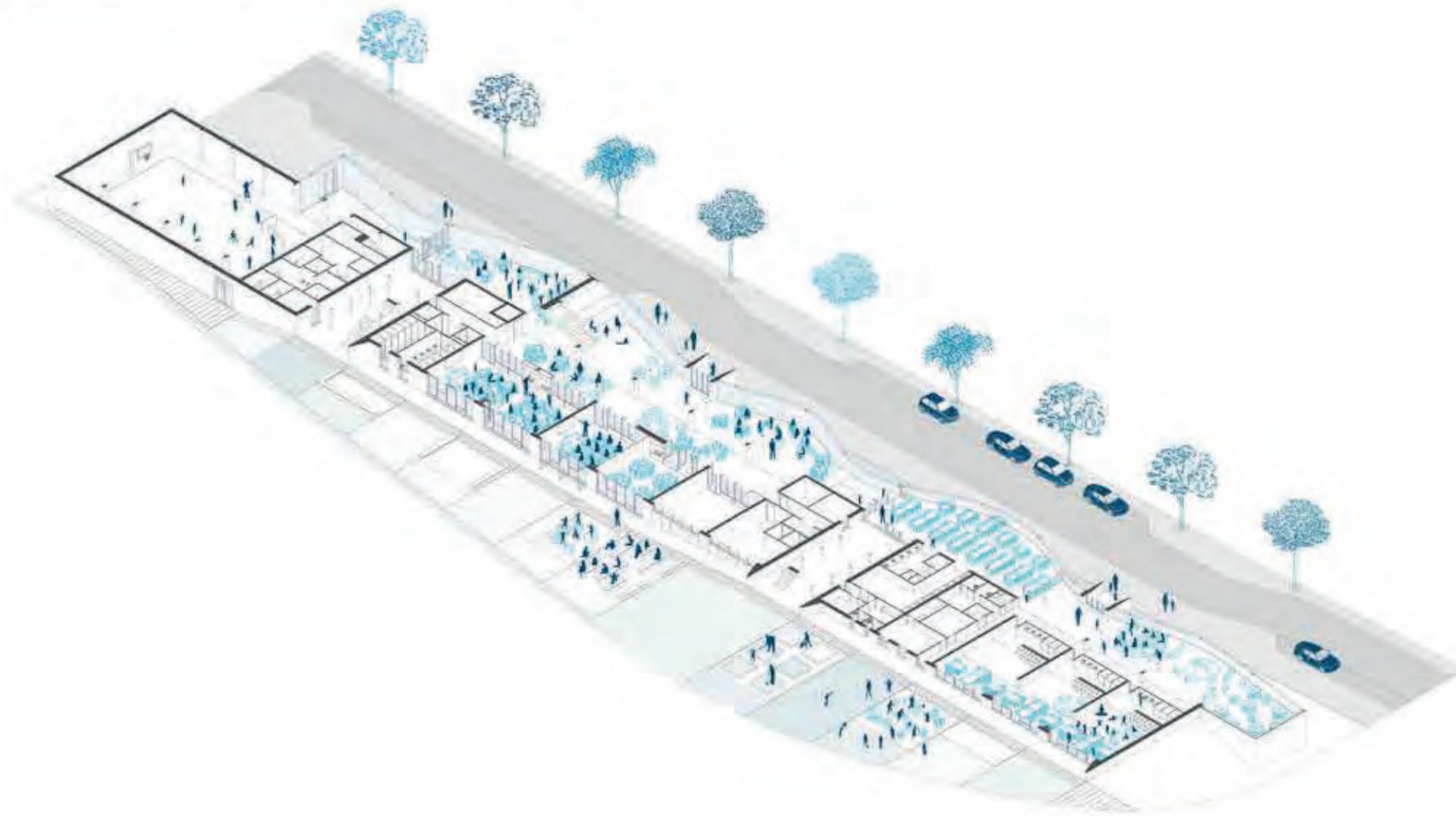
Scuola primaria - flessibilità d'uso



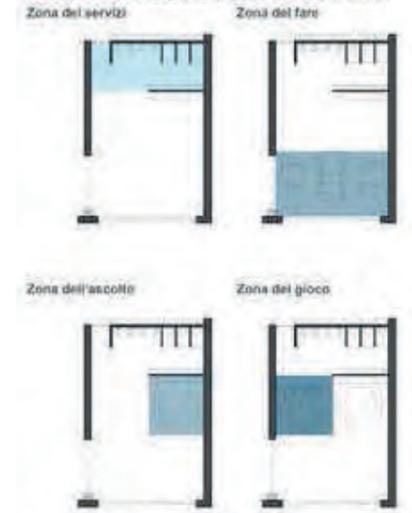
Scuola primaria - espansione confini



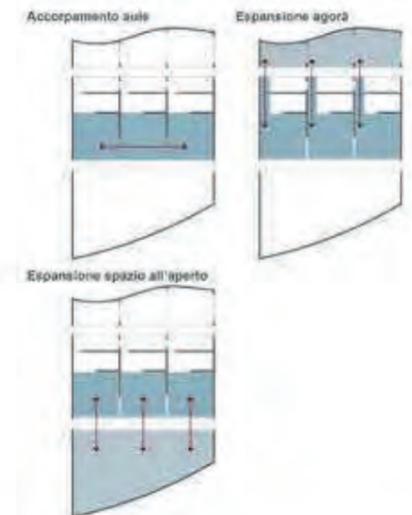
Possibili scenari di utilizzo del nuovo complesso scolastico - una giornata "tipo"



Scuola dell'infanzia - flessibilità d'uso



Scuola dell'infanzia - espansione confini



Vista dall'aula "home base" della scuola primaria



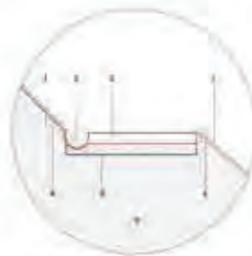
Vista dall'aula "home base" della scuola dell'infanzia





### Fasce di vegetazione

- F1. Fascia di Sparganium (Juncaceae)**  
 arbusto con sviluppo di circa 120/150 cm, foglie resistenti alla siccità, molto tollerante.
- F2. Fascia di Pennisetum setosissimum "Staten"**  
 graminacea con sviluppo di circa 75/80 cm, molto rigida, resistentissima alle siccità, caratterizzata dalla tipica infiorescenza a pannocchia.
- F3. Fascia di Oenothera lundiniana**  
 arbusto con sviluppo di circa 40/50 cm, molto rigida, resistentissima alle siccità, foglie molto morbide.
- F4. Fascia di Stipa tenacissima**  
 graminacea con sviluppo di 40/50 cm, molto rigida, resistentissima alle siccità, foglie molto morbide.
- F5. Fascia di Lippia nodiflora**  
 arbusto con sviluppo di circa 15/20 cm, molto rigida, resistentissima alle siccità, foglie molto morbide.
- F6. Fascia di Mentha piperita**  
 arbusto con sviluppo di circa 15/20 cm, molto rigida, resistentissima alle siccità, molto tollerante.



- Particolare del vaso con le fasce di vegetazione e i percorsi in ghiaia:
1. Tela pacciamenta di Cocco e Jute (1000g)
  2. Strato di drenaggio in polistirolo espanso, con rete di drenaggio e per la raccolta delle acque meteoriche.
  3. Canaletta di raccolta delle acque piovane
  4. Ghiaia di sabbia - spessore 10cm
  5. Tessuto non tessuto
  6. Stabilizzatori di verde - spessore 10cm
  7. Terreno vegetale



### Alberature:

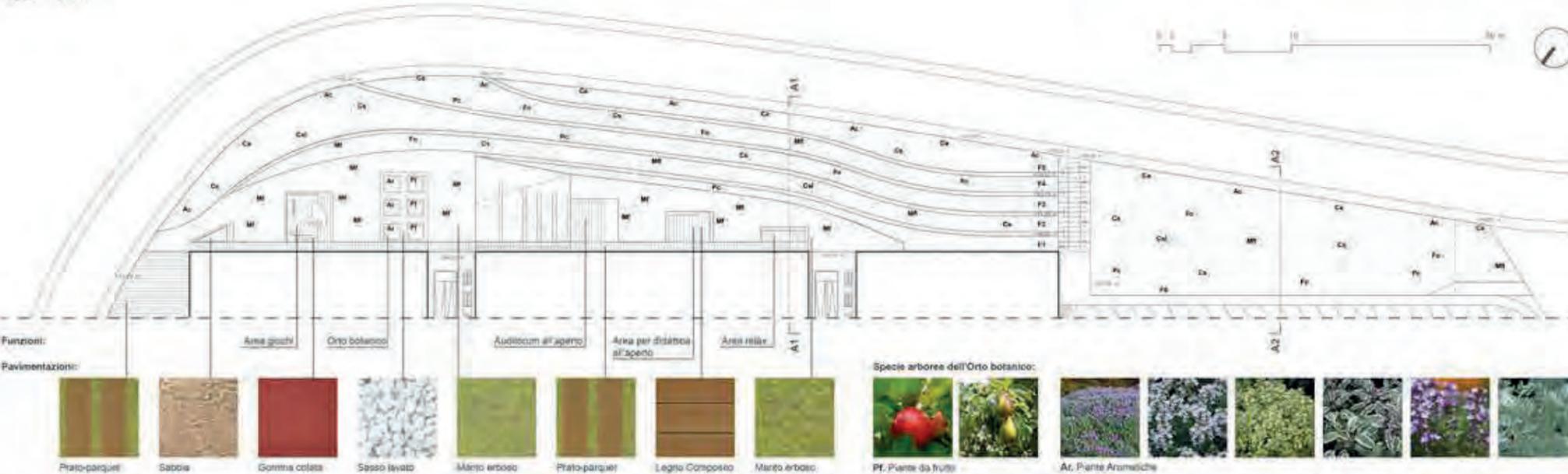
- Az. Acacia salicina**  
 specie arborea di prima grandezza, ottima arborea (mossai/coltura).
- Ca. Cella aurea**  
 specie di prima grandezza, vegeta arborea, funzione stabilizzante e di condizionamento.
- Cu. Cupressus sempervirens "Pyramidalis"**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).
- Ca. Cedrus libani**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).
- Fo. Fraxino ornata**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).
- Mt. Malus alba "Floralis"**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).
- Mt. Malus domestica**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).
- Pc. Pyrus celtica**  
 specie arborea di prima grandezza, buona arborea (coltura).

### Sistema degli spazi aperti



Quantità:	
Prati	770,00 mq
Arbusti	2448,00 mq
Lastre	29,00 mq
Granuli	40,00 mq
Chiaro percorso	250,00 mq
Sasso lavato	150,00 mq
Pavimento composto	75,00 mq
Gomma	41,50 mq
Contenimento	15,00 mq
Orto botanico	33,00 mq

### Planimetria

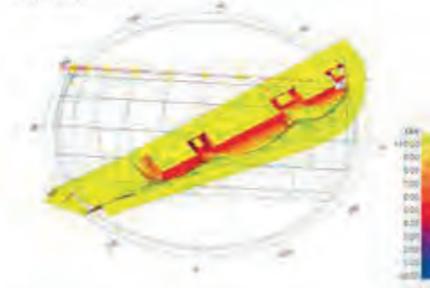


### Vista dal giardino della scuola

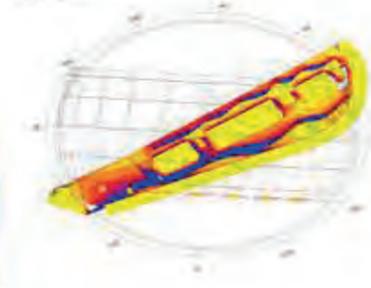


**Analisi solare**

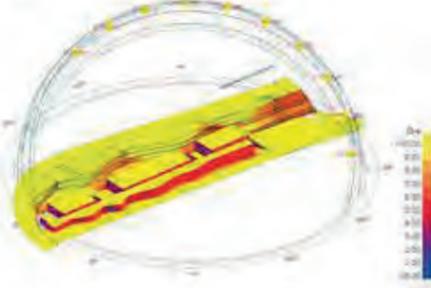
21 giugno - fronte sud-est  
9:00 - 15:00



21 dicembre - fronte sud-est  
9:00 - 15:00



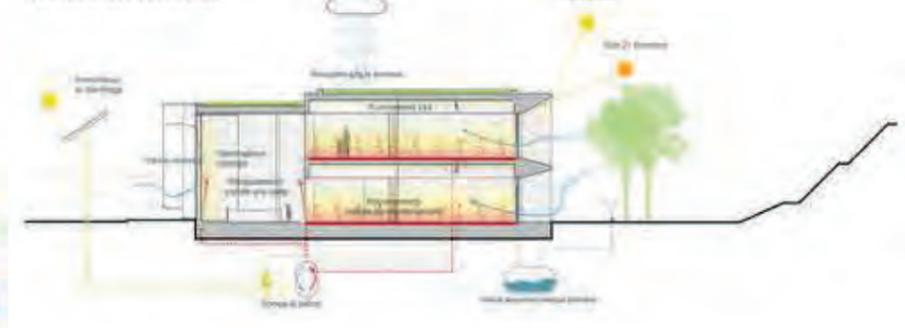
21 giugno - fronte nord-ovest  
9:00 - 15:00



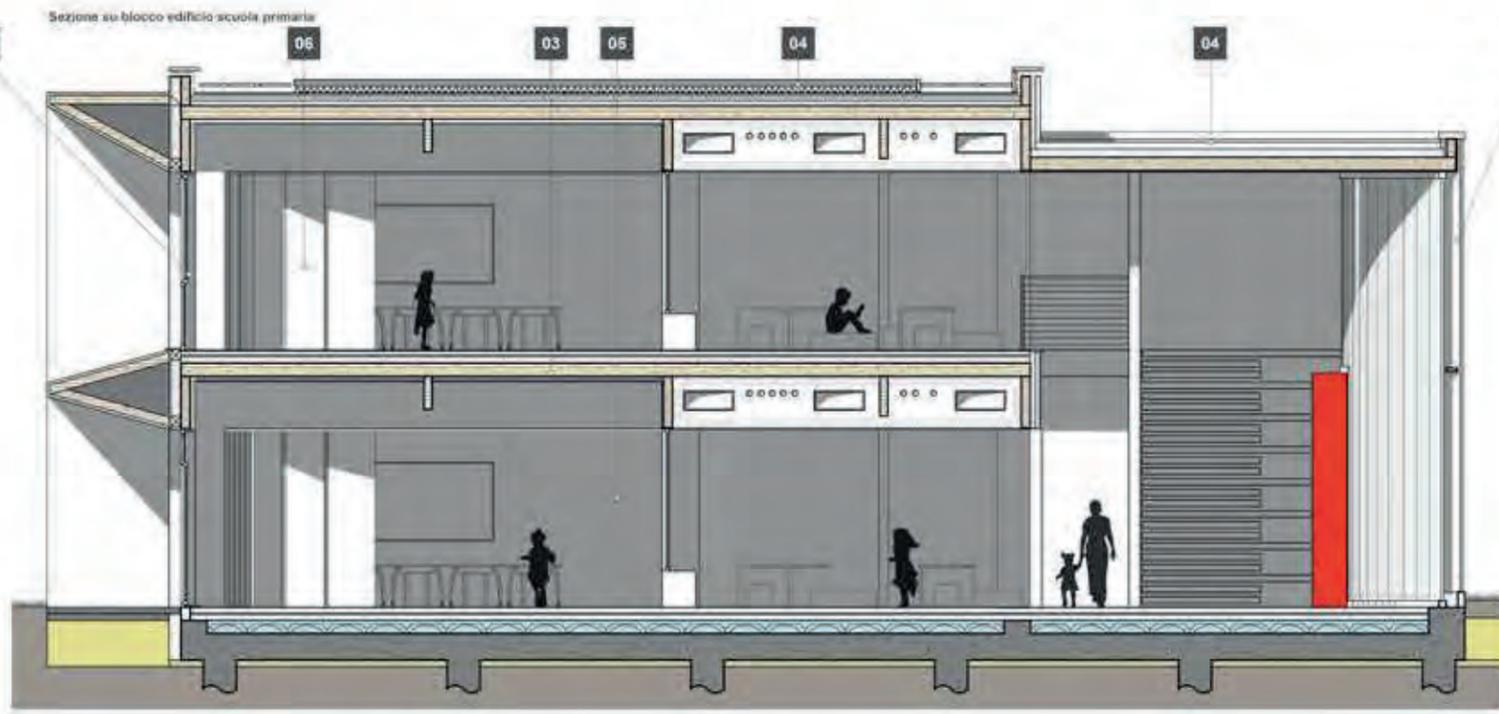
21 dicembre - fronte nord-ovest  
9:00 - 15:00



**Sezione bioclimatica**



**Disegni di dettaglio scala 1:50**  
Prospetto sud-est



**Soluzioni tecniche e tecnologiche di progetto**

<p><b>01 Pacchetto di facciata fronte nord-ovest</b></p> <p>Il pacchetto di facciata è il risultato di un'analisi di dettaglio che ha permesso di definire un sistema di facciata che integra in modo armonioso le diverse componenti: la struttura portante, il sistema di isolamento termico, il sistema di isolamento acustico, il sistema di ventilazione meccanica controllata, il sistema di protezione solare e il sistema di drenaggio delle acque meteoriche.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coibentazione</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Ventilazione meccanica controllata</li> <li>- Protezione solare</li> <li>- Drenaggio delle acque meteoriche</li> </ul>	<p><b>02 Pacchetto di facciata fronte sud-est</b></p> <p>Il pacchetto di facciata è il risultato di un'analisi di dettaglio che ha permesso di definire un sistema di facciata che integra in modo armonioso le diverse componenti: la struttura portante, il sistema di isolamento termico, il sistema di isolamento acustico, il sistema di ventilazione meccanica controllata, il sistema di protezione solare e il sistema di drenaggio delle acque meteoriche.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coibentazione</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Ventilazione meccanica controllata</li> <li>- Protezione solare</li> <li>- Drenaggio delle acque meteoriche</li> </ul>	<p><b>03 Partizioni orizzontali sovrapposti</b></p> <p>Le partizioni orizzontali sovrapposte sono un sistema di isolamento termico e acustico che permette di creare una barriera continua tra i piani, evitando ponti termici e acustici.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento termico</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Continuità del sistema</li> <li>- Leggerezza</li> </ul>	<p><b>04 Partizioni orizzontali sovrapposte</b></p> <p>Le partizioni orizzontali sovrapposte sono un sistema di isolamento termico e acustico che permette di creare una barriera continua tra i piani, evitando ponti termici e acustici.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento termico</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Continuità del sistema</li> <li>- Leggerezza</li> </ul>	<p><b>05 Partizioni interne fisse</b></p> <p>Le partizioni interne fisse sono un sistema di isolamento termico e acustico che permette di creare una barriera continua tra i piani, evitando ponti termici e acustici.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento termico</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Continuità del sistema</li> <li>- Leggerezza</li> </ul>	<p><b>06 Partizioni interne mobili</b></p> <p>Le partizioni interne mobili sono un sistema di isolamento termico e acustico che permette di creare una barriera continua tra i piani, evitando ponti termici e acustici.</p> <p><b>Vantaggi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolamento termico</li> <li>- Isolamento acustico</li> <li>- Continuità del sistema</li> <li>- Leggerezza</li> </ul>
--	---	--	--	--	--

