RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA



- **Descrizione della caratterizzazione del progetto dal punto di vista dell'inserimento nel contesto di riferimento e le relazioni con il tessuto circostante.**



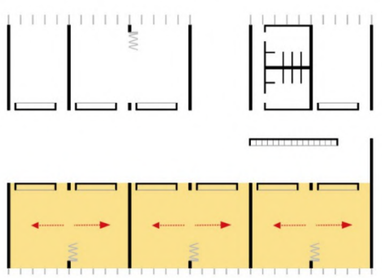
L'architettura non mostra sé stessa, essa svela i luoghi in cui si insedia, li rende comprensibili, pone l'uomo, i bambini in questo caso, in relazione con essi; è la sintesi concreta delle potenzialità di un luogo, in termini di soluzione progettuale, e l'ambiente che lo circonda, il contesto. Prima di qualsiasi soluzione architettonica, quindi, riteniamo che il progetto debba indagare il sistema dei luoghi per poi trovare una risposta chiara in un linguaggio che risponda al carattere specifico del luogo. Il progetto per il nuovo polo scolastico di via Scialoia, cerca la sua forza compositiva nell'impianto planimetrico e nei rapporti che lo stesso è in grado poi di generare con il contesto territoriale. Come afferma George Candilis "la costruzione isolata è un mostro, mentre se essa è parte di un sistema non rappresenta mai un ingombro nello spazio, ma apre verso nuove possibilità". Il nuovo polo scolastico, con la sua chiara identità sia urbana che architettonica, ambisce a diventare oltre che luogo privilegiato per la didattica, anche punto di riferimento sociale, culturale e strategico per l'intero territorio di questa parte di città.

- **Illustrazione delle ragioni della soluzione proposta e motivazioni delle scelte architettoniche e tecniche del progetto.**

La proposta progettuale per il nuovo complesso scolastico di via Scialoia, prevede, per l'intero intervento, una soluzione unitaria ed organica tra le tre diverse tipologie di scuole previste in essa: infanzia, primaria e secondaria di primo grado. Dal punto di vista della distribuzione funzionale è stato pensato un manufatto semplice e chiaro sia nei percorsi pedonali esterni che interni al complesso, dove in entrambi, sono stati anche previsti spazi adeguati per la socializzazione. La scuola nella sua unitarietà è immaginata come un ambiente di apprendimento e luogo educativo integrato con la vita della comunità, tanto per le sue caratteristiche fisico-spaziali quanto per l'approccio inclusivo che trasmette. Il progetto intende sottolineare i concetti di apertura, trasparenza e inclusività, proponendo la permeabilità visiva, l'accessibilità e la continuità tra interno ed esterno come i principali elementi caratterizzanti. Il risultato è un progetto totalmente unitario ma dove le identità funzionali delle diverse tipologie di scuole vengono garantite e preservate. Gli spazi esterni alla scuola sono stati pensati, tranne che per i pochi ed indispensabili attraversamenti pedonali pavimentati, completamente verdi e permeabili. Le aree pavimentate sono state ridotte al minimo per non sottrarre spazio alla natura. Oltre agli orti didattici posizionati in modo da essere visibili anche dall'interno delle scuole e in grado di stimolare e favorire relazioni tra gli stessi bambini e tra i bambini (alunni) e gli adulti (insegnanti); sono stati previsti una serie di alberi ad alto fusto ad integrazione di quelli esistenti. Nella scelta delle essenze da piantumare si è fatto riferimento alle piante autoctone del luogo e scelte quelle "essenze amiche" che non danno origine ad allergie. Gli spazi delle diverse scuole seguono il principio di flessibilità che le funzioni richiedono, nel rispetto del lavoro di gruppo e dei tempi di apprendimento di ogni singolo allievo. L'aula, adottata come modulo fondamentale per l'organizzazione planimetrica del complesso scolastico, è pensata come uno spazio che può variare estensione a seconda delle necessità. L'utilizzo di pareti mobili consente la creazione di classi doppie, secondo i criteri di flessibilità richiesti dal modello di "Classe 3.0". Gli arredi interni sono accuratamente pensati per supportare le attività scolastiche: le sedie e tavoli sono modulari e mobili, per consentire configurazioni flessibili; fuori dall'aula, lungo i corridoi le pareti diventano spazi abitati per ospitare arredi, attrezzature, ambiti di condivisione, socializzazione e attività didattiche personalizzate. Infine, la sequenza dei volumi e degli attraversamenti offrono la possibilità di individuare specifici ambiti esterni da destinare, alle attività motorie, al lavoro di gruppo, contribuendo ad innovare le pratiche educative (classi rovesciate e aperte, co-teaching, tutoring, team-work). Nel nuovo Polo Scolastico l'approccio pedagogico viene rivisto secondo i più recenti criteri di integrazione, complementarità e polivalenza. Il rapporto aula-corridoio si modifica, annullando così la distinzione tra spazio didattico e spazio di servizio. L'aula amplia i propri margini aprendosi verso lo spazio connettivo che diviene parte integrante della stessa attività didattica. In tale connettivo relazionale si innestano i nuovi spazi dettati dal modello "1+4". Inoltre l'apertura dell'aula avviene, sia in termini di percezione che realmente, anche verso l'esterno. Ogni aula viene

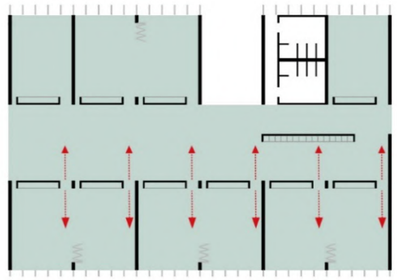
dotata di un'apertura controllata su uno spazio esterno che si compone di un orto didattico, luogo di sensibilizzazione alla tutela dell'ambiente, e uno spazio per le attività libere all'aperto in cui la didattica possa assumere un approccio più coinvolgente per gli alunni. La possibilità di aggregare le aule, permette lezioni collegiali, lezioni condivise tra classi differenti e momenti di scambio. La progettazione e l'attuazione di una aula flessibile implica la correlazione di alcuni elementi fondamentali: l'organizzazione dello spazio fisico puntando su arredi funzionali agli studenti e alla didattica e l'uso delle nuove tecnologie della comunicazione. I nuovi studi pedagogici sottolineano sempre più la necessità dell'integrazione, la complementarità e la polivalenza degli spazi scolastici, il tutto al fine di fornire una migliore esperienza all'allievo favorendone il percorso di crescita didattica e personale. Emerge quindi chiara la necessità di considerare la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate abbiano la stessa dignità e presentino caratteri di abitabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola, offrendo caratteristiche di funzionalità, comfort, e benessere. La "nuova" scuola rivede quindi la sua tradizionale strutturazione interna in aule e corridoi per promuovere spazi polifunzionali e arredi flessibili in grado di supportare setting didattici diversificati e riconfigura le aree di passaggio in spazi abitabili dalla comunità scolastica.

AMPLIAMENTO DEI CONFINI

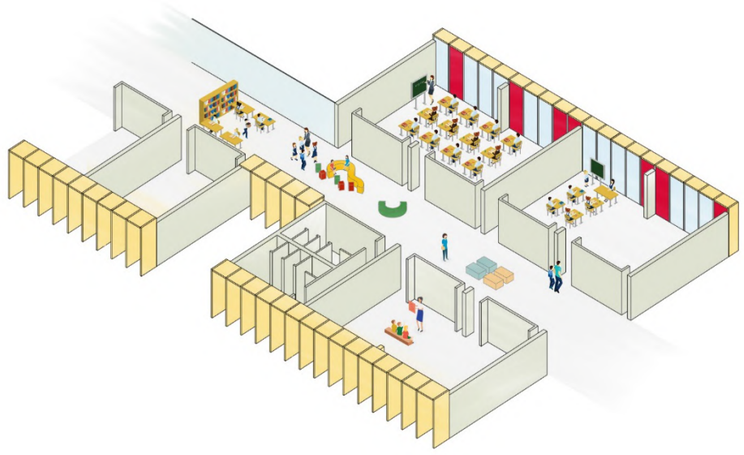


1 - Estensione longitudinale

1. Estensione longitudinale Le aule tradizionali vengono reinterpretate attraverso un sistema flessibile di pareti mobili che consente accorpamenti dell'una con l'altra. La possibilità di aggregare le aule, permette lezioni collegiali tra classi differenti e momenti di scambio. La progettazione e l'attuazione di una aula flessibile implica la correlazione di alcuni elementi fondamentali: l'organizzazione dello spazio fisico puntando su arredi funzionali a studenti e didattica oltre l'uso delle nuove tecnologie di comunicazione. Gli arredi, in particolare, devono permettere, senza creare confusione e senza richiedere troppo tempo, di configurare in modi diversi uno stesso spazio mantenendolo al contempo ben strutturato ed organizzato.

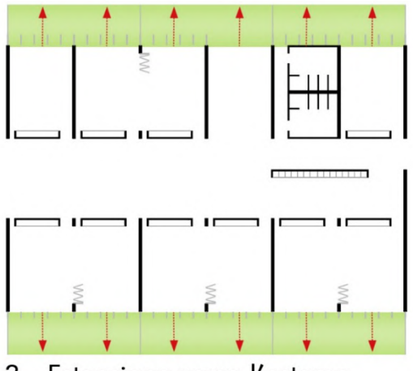


2 - Estensione trasversale

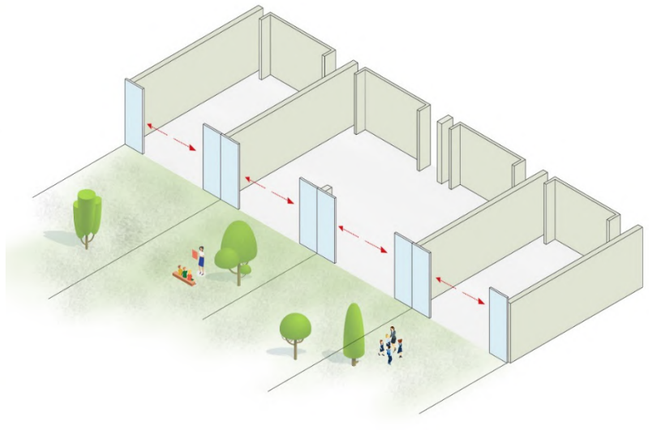


2 - Estensione trasversale

Anche il rapporto aula-corridoio si modifica, annullando così la distinzione tra spazio didattico e spazio di servizio. L'aula amplia i propri margini aprendosi verso lo spazio connettivo che diviene parte integrante della stessa attività didattica. In tale connettivo relazionale si innestano talvolta i nuovi spazi dettati dal modello "1+4". Spazi di esplorazione, condivisione e apertura, in cui il percorso conoscitivo coinvolge fattori diversi da quelli puramente didattici contribuendo alla crescita personale dell'alunno.



3 - Estensione verso l'esterno



3 - Estensione verso l'esterno L'apertura dell'aula avviene, in termini sia teorici che pratici, anche verso l'esterno. Ogni aula è dotata di un'apertura controllata su un orto didattico. Realizzare l'orto a scuola è un modo efficace di insegnare ai bambini educazione ambientale e alimentare e, al tempo promuovere la multidisciplinarità degli insegnamenti. Educare i bambini a coltivare frutta e verdura significa non solo educarli alla tutela dell'ambiente, al rispetto della natura e ad un'alimentazione sana, ma anche insegnare loro in modo concreto materie "classiche" come scienze, matematica e storia attraverso un approccio coinvolgente: all'aperto e a diretto contatto con la terra.

Nella nuova visione di scuola e di aula gli spazi didattici non sono più concepiti come unici e dedicati, ma hanno molteplici configurazioni che permettono lo svolgimento di attività didattiche differenti, sia frontali che attive, di classe, individuali o di gruppo. Alla base di questa concezione ci sono gli arredi, che devono essere mobili e modulari. Una buona progettazione di questi permette allo spazio di slegarsi dalla funzione, adeguandosi, in maniera flessibile, alla metodologia didattica adottata dal docente o dalla scuola.

- Descrizione generale della soluzione progettuale dal punto di vista funzionale, corredata da tabelle riportanti i dati dimensionali principali di progetto e quelli di dettaglio relativi alle funzioni previste.

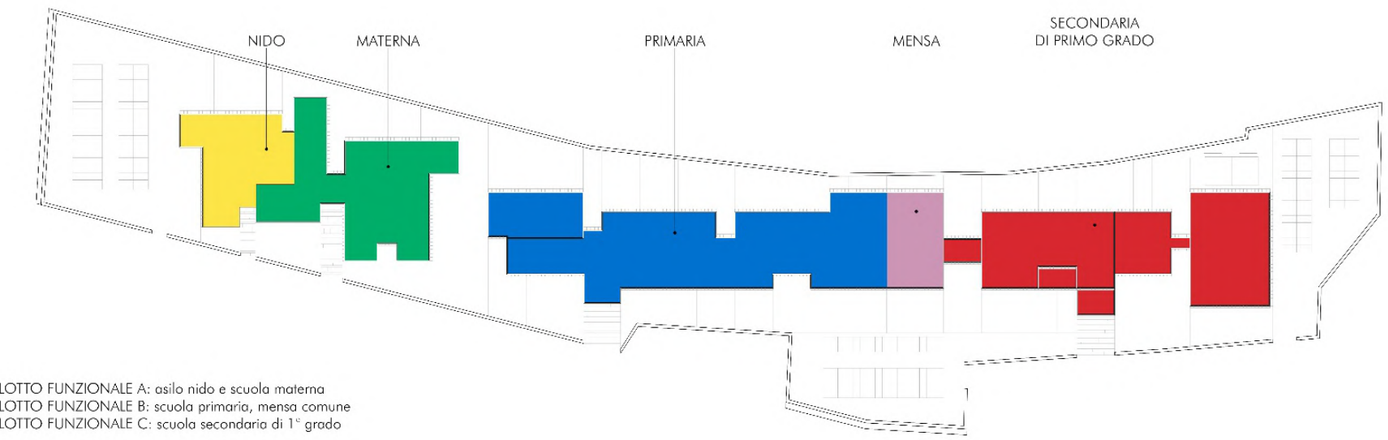
SCUOLA MATERNA (n.9 sezioni x 30 alunni/classe=270 alunni)		
Descrizione degli spazi	Disposizioni D.M 18 dicembre 1975	Dati di progetto
Attività a tavolino (singola sezione)	1,80 mq/a x 30 a=54 mq	56,00 mq
Attività speciali (singola sezione)	0,60 mq/a x 30 a=18 mq	18,00 mq
Attività libere (singola sezione)	1,00mq/a x 30 a=30 mq	30,00 mq
Spogliatoio (singola sezione)	0,15 mq/a x 30 a=15 mq	16,00 mq
Locali lavabi e servizi igienici (singola sezione)	0,67 mq/a x 30 a=20,10 mq	21,70 mq
Deposito (singola sezione)	0,13 mq/a x 30 a=3,90 mq	4,50 mq
Mensa	0,40 mq/a x 270 a=108 mq	124,00 mq
Cucina	35,00 mq	42,70 mq
Stanza per l'assistente	15,00 mq	18,00 mq
Spogliatoio e servizi igienici insegnante	6,00 mq	10,00 mq
Lavanderia	4,00 mq	6,00 mq

SCUOLA PRIMARIA (n.20 classi x 30 alunni/classe=600 alunni)		
Descrizione degli spazi	Disposizioni D.M 18 dicembre 1975	Dati di progetto
Attività normali (aula singola)	1,80 mq/a x 30 a=54 mq	54,20 mq
Attività interciclo	0,64 mq/a x 600 a=384 mq	387,50 mq
Attività integrative e parascolastiche	0,40 mq/a x 600 a=240 mq	240,00 mq
Mensa e relativi servizi	0,70 mq/a x 600 a=420 mq	600,00 mq condivisa con la scuola media
Biblioteca insegnanti	0,13 mq/a x 600 a=78 mq	80,00 mq
Connettivo e servizi igienici	Min. 1,54 mq/a x 600 a=924 mq Max. 1,65 mq/a x 600 a=990 mq	939,00 mq
Palestra	Tipologie A1/A2/B1/B2	Tipologia A1

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO (n.12 classi x 30 alunni/classe=300 alunni)		
Descrizione degli spazi	Disposizioni D.M 18 dicembre 1975	Dati di progetto
Attività normali (aula singola)	1,80 mq/a x 30 a=54 mq	54,20 mq
Attività speciali	0,76 mq/a x 300 a=228 mq	245,40 mq
Attività musicali	0,13 mq/a x 300 a=39 mq	80,00 mq
Attività integrative e parascolastiche	0,60 mq/a x 300 a=180 mq	182,00 mq
Biblioteca alunni	0,23 mq/a x 300 a=69 mq	103,00 mq aperta al pubblico in orario extra
Mensa e relativi servizi	0,50 mq/a x 300 a=180 mq	600,00 mq condivisa con la scuola primaria
Atrio	0,20 mq/a x 300 a=60 mq	115,00 mq
Uffici	0,45 mq/a x 300 a=135 mq	138,00 mq
Connettivo e servizi igienici	Min. 1,86 mq/a x 300 a=558 mq Max. 2,02 mq/a x 300 a=606 mq	596,00 mq
Palestra	Tipologie A1/A2/B1/B2	Tipologia B2

Previsione di intervento diviso per lotti funzionali

La soluzione progettuale proposta pur lavorando su un intervento di tipo organico, quindi unitario in tutte le sue parti, non rinuncia alla possibilità di poter organizzare il cantiere per lotti funzionali, qualora ne sorgesse la necessità. Infatti così come si evince dallo schema le diverse scuole risultano essere autonome sia da un punto di vista funzionale che strutturale. Con l'ipotesi di lotti funzionali è quindi possibile che una o due scuole possano cominciare a funzionare mentre le altre sono ancora in fase di costruzione. Lo stesso schema è valido anche per la fase di demolizione dei manufatti esistenti. A tal fine sono stati individuati tre distinti lotti funzionali:



LOTTO FUNZIONALE A: asilo nido e scuola materna
LOTTO FUNZIONALE B: scuola primaria, mensa comune
LOTTO FUNZIONALE C: scuola secondaria di 1° grado

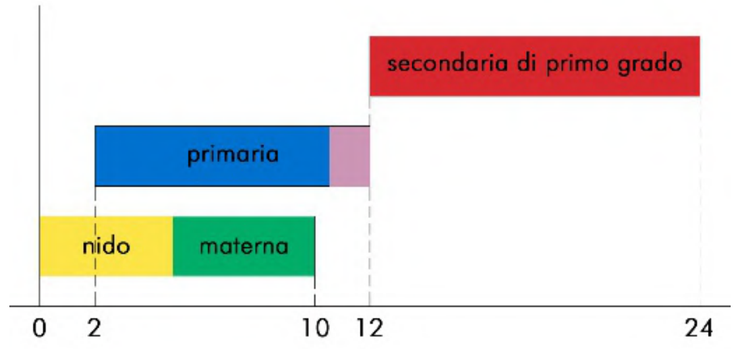


DIAGRAMMA DI GANTT

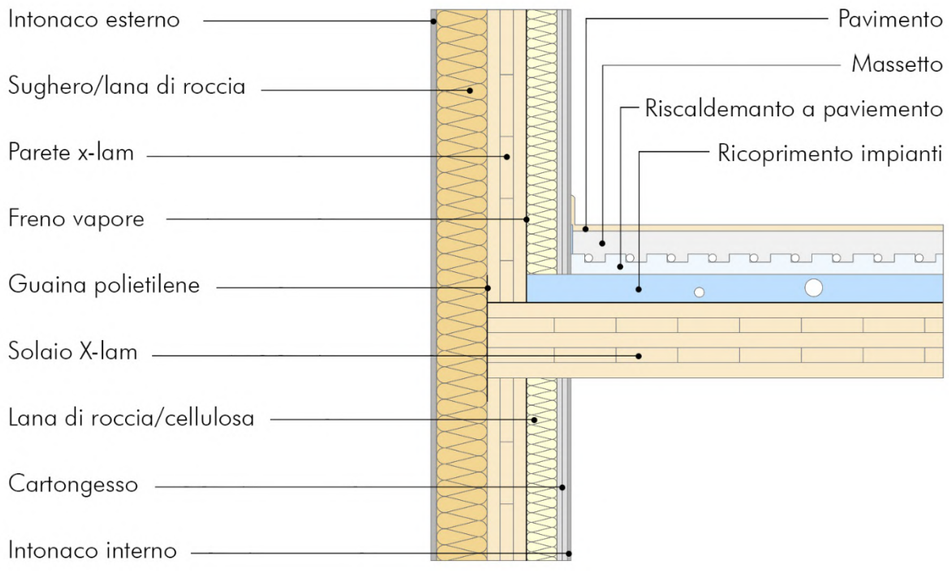
Per favorire ulteriormente la costruzione dei singoli manufatti è stato pensato un cronoprogramma dei tempi diviso per le tre diverse scuole e i tre diversi lotti funzionali. In funzione della tipologia di intervento il tempo stimato per una metodologia di struttura classica è di 36 mesi. Nel caso specifico una serie di scelte da umido a secco riducono tale tempo di almeno 12 mesi, passando da 36 a 24 mesi per il completamento dell'intero intervento. In tal modo si garantiscono tempi e costi certi. La costruzione della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado sono state opportunamente sfalsate temporalmente al fine di garantire il minor disagio possibile, perseguendo i seguenti obiettivi:

- riduzione della durata degli spostamenti degli alunni in sedi provvisorie;
- totale assenza di interferenze tra l'attività didattica e i cantieri in corso d'opera;
- minimo impatto sull'area della città interessata dalla trasformazione, sia in termini puntuali (lotti scolastici) sia in termini generali (in riferimento alla trasformazione delle strade limitrofe)

- Elementi del progetto finalizzati alla sostenibilità ambientale, energetica, ed economica.

La scelta dei materiali sia di costruzione che di finitura è stato fatto con un approccio fondato sul connubio tecnologia – eco sostenibilità, al fine di proporre un manufatto non di solo pregio architettonico ma che mostri elevate prestazioni per tutte le componenti edilizie, produzione sostenibile e riciclabilità. Sulla scorta di tale impostazione, nel pieno rispetto dei CAM ovvero Criteri Ambientali Minimi previsti dal Ministero dell'Ambiente, si riassumono alcune scelte di massima delle tecniche costruttive, dei materiali e delle tecnologie verso le quali si è orientata la proposta progettuale. A tal proposito l'intervento mira, nel rispetto del concetto NZEB (edificio ad energia quasi zero), ad azzerare completamento l'utilizzo di energia che non sia prodotta direttamente dallo stesso edificio. Tutto questo per azzerare l'utilizzo di energia proveniente da risorse fossili e trasformarla in energia pulita e rinnovabile. Infatti come scelte di base per il raggiungimento di tale obiettivo sono stati previsti due tecnologie, pannelli fotovoltaici sulle coperture, e ad integrazione, un sistema geotermico a sonde verticali. In particolare di seguito, saranno indicate le principali tipologie di apparecchiature, impianti o lavorazioni previste, con particolare attenzione agli aspetti rilevanti ai fini del contenimento dei consumi energetici e del risparmio delle fonti non rinnovabili, in linea con le disposizioni legislative vigenti in materia (D.Lgs 192/05 – D.Lgs 311/06 e s.m.i.). L'uso di fonti energetiche rinnovabili comporta una diminuzione dell'impatto ambientale dell'edificio. L'uso della geotermia, del solare termico e del fotovoltaico consentirà di convertire e utilizzare energia in maniera sostenibile poiché prevedrà l'approvvigionamento da una fonte "inesauribile". Lo sfruttamento oculato e consapevole delle fonti energetiche rinnovabili può arrivare a garantire la completa autonomia energetica, coprendo i picchi di fabbisogno del sistema edilizio, riducendo la dipendenza da fornitori esteri di energia, contribuendo al contenimento dei costi. Obiettivo prioritario del progetto sarà la massimizzazione dell'efficienza energetica del sistema edificio – impianto e del comfort termoigrometrico degli spazi, a seconda delle specifiche funzioni svolte nei vari ambienti, attraverso in contenimento passivo dei consumi energetici mediante lo studio di un involucro edilizio ad elevate prestazioni, e la contemporanea riduzione dei consumi di energia mediante la dotazione d'impianti tecnologici innovativi ove si prediliga impiego di fonti di energia rinnovabili. Involucro edilizio L'involucro edilizio è il principale aspetto di un progetto volto all'efficienza energetica. Esso è il sistema edilizio più importante in termini progettuali poiché è il fattore principale nel bilancio energetico di una costruzione. Un involucro correttamente progettato consente di controllare i flussi energetici di scambio tra il sistema edificio e l'ambiente circostante. Ciò si traduce nel contenimento delle dispersioni energetiche verso l'esterno e di compensare i flussi termici in uscita con quelli in entrata (guadagni termici con gli apporti solari), riducendo l'utilizzo dei sistemi tecnologici. L'efficienza energetica dell'involucro dipende dalle prestazioni del sistema facciata. Le prestazioni sono correlate alla struttura stessa del componente edilizio di frontiera, i cui fattori essenziali sono: l'isolamento termico, la trasparenza alla radiazione solare, le schermature solari (caratteristiche intrinseche dell'involucro). Involucro opaco Requisito essenziale per garantire un buon comportamento termico dell'involucro edilizio sia in regime invernale sia in quello estivo, è l'inerzia termica dei componenti costituenti l'involucro stesso. Elevata inerzia termica in grado, ad esempio, di sfasare il flusso termico di picco rispetto alla massima radiazione solare, permettendo, in regime estivo, di godere del calore accumulato nelle ore serali, può essere garantita tramite un'elevata massa per unità di superficie. L'utilizzo, dunque di materiali con elevato peso volumetrico e il dimensionamento di pacchetti murari di adeguato spessore, è quindi molto importante per evitare transitori troppo rapidi. Il progetto dell'involucro edilizio è intimamente congiunto a quello della struttura e dell'architettura del fabbricato. Procedendo di pari passo con queste tre tematiche si riesce a convergere verso soluzioni tra loro compatibili, evitando criticità, quali ad esempio i ponti termici. La configurazione architettonica del plesso e l'impulso verso l'uso di materiali naturali ha fatto tendere verso una struttura realizzata interamente in legno. In particolar modo la struttura sarà realizzata con un sistema portante in X-LAM sia per i solai che per le pareti.. Tenendo conto di ciò, le porzioni opache dell'involucro edilizio saranno dunque costituite da un pacchetto multistrato. Per le partizioni verticali la stratigrafia, dall'esterno verso l'interno, sarà così composta:

Nodo solaio - pareti perimetriali



- Intonaco esterno;
- Isolante termoacustico esterno in lana di roccia;
- Parete in X-LAM;
- Barriera al vapore;
- Isolante termoacustico interno in lana di roccia;
- Lastre di cartongesso;
- Intonaco interno.

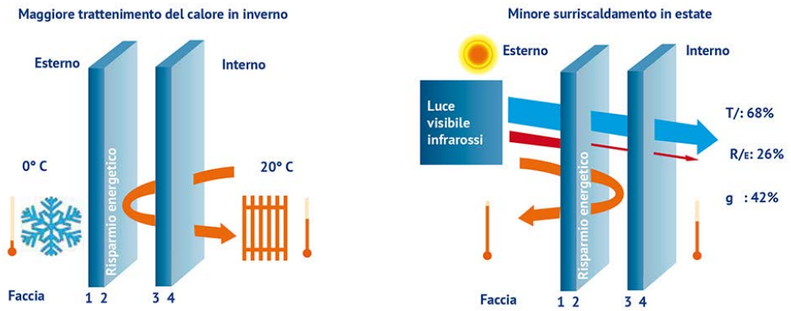
Tale soluzione è particolarmente efficace poiché la coibentazione riduce di molto la trasmittanza termica delle pareti verticali contribuendo al risparmio energetico dell'edificio. I vantaggi principali del sistema sono:

- Risoluzione dei ponti termici di facciata (con benefici energetici sia invernali che estivi);
- Eliminazione del rischio condensa in corrispondenza dei ponti termici dovuti a travi e pilastri;
- Aumento della temperatura superficiale delle pareti perimetrali;
- Riduzione dei moti convettivi di aria legati alla temperatura superficiale delle pareti perimetrali;
- Riduzione dei rischi di surriscaldamento, dovuto ai carichi interni e alla radiazione solare estiva;
- Controllo della variazione termica tra interno ed esterno dell'ambiente;
- Immagazzinamento dell'energia delle radiazioni solari;
- Comfort Termico estivo;
- Efficienza impiantistica;
- Sfruttamento degli apporti solari gratuiti.

Giacché la superficie di copertura dal punto di vista delle dispersioni termiche è la parte più esposta e che, in un'ottica progettuale bioclimatica, l'intera opera presenta connotati strettamente connessi al tema del verde, si propone di realizzare una superficie verde che, adeguatamente costituita, possa garantire elevate prestazioni termiche. In particolare la stratigrafia, dall'interno verso l'esterno sarà così composta:

- Controsoffitto in lastre di cartongesso;
- Intercapedine tecnica;
- Solaio in X-LAM;
- Isolamento termico in PUR;
- Massetto tecnico di pendenza;
- Barriera al vapore;
- Impermeabilizzazione;
- Drenaggio;
- Strato di terreno vegetale;
- Vegetazione.

L'utilizzo di tale sistema permette, oltre al contenimento dei costi energetici per il riscaldamento d'inverno e il condizionamento d'estate, con conseguente riduzione delle spese, la corretta gestione del deflusso idrico. Il tetto verde potrà assorbire fino al 90% dell'acqua piovana che altrimenti finirebbe in sistemi di smaltimento, la quale sarà raccolta, depurata ed utilizzata per l'irrigazione e per gli altri usi consentiti (ex. Scarico WC). Il sistema di copertura offrirà comunque la massimizzazione dell'efficienza energetica. Il tetto verde, infatti, sarà compatibile con l'installazione d'impianti solari.



Involucro trasparente Per limitare le perdite di calore attraverso gli elementi vetrati e conseguire una riduzione dei consumi energetici legati alla climatizzazione, sia invernale sia estiva, e migliorare il comfort termico all'interno degli ambienti, si prevede l'installazione di vetri con elevate caratteristiche di isolamento termico e di selettività. Nel vetro si ha cessione di calore per scambio di radiazione a lunghezza d'onda elevata tra superfici della stanza e del vetro, nonché trasmissione per conduzione e convezione termica dell'aria che si muove a contatto con la superficie del vetro. Pertanto saranno previsti tripli vetri costituiti da lastre a diverso spessore, con intercapedini riempite di gas pesanti (argon), che fungono da strato resistenziale a bassa conducibilità. Le lastre esterne saranno dotate di bassa emissività, pertanto saranno in grado di ridurre la radiazione ad onde lunghe scambiata con le lastre interne. In questo modo, oltre ad un notevole risparmio di energia, gli ambienti interni non perdono in luminosità e si mantengono molto più freschi rispetto all'impiego di un vetro normale. Fanno passare la luce solare e contestualmente riflettono all'esterno gran parte del calore solare. Tutto questo grazie a degli strati invisibili di alcuni materiali, che fanno passare la luce e contemporaneamente ne respingono il calore

Impianti meccanici

Il presente paragrafo introduce e illustra la concezione e il funzionamento degli impianti tecnologici e meccanici a servizio dell'edificio in oggetto.

Con particolare dettaglio ci si riferirà ai seguenti servizi tecnologici:

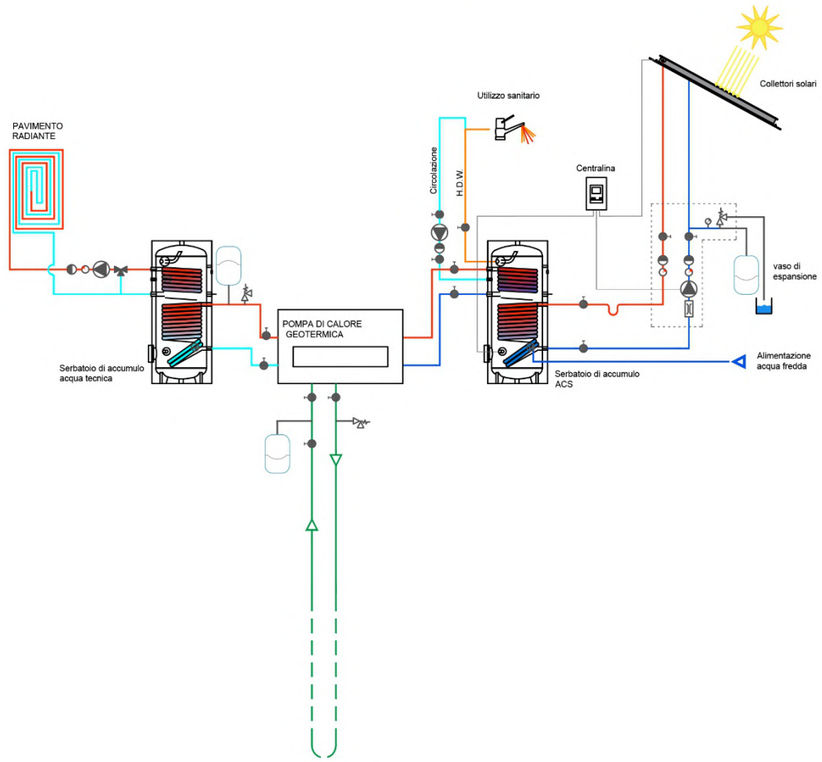
- generazione caldo/freddo con pompa di calore geotermica;
- impianti di riscaldamento e raffrescamento;
- impianto di ventilazione meccanica controllata;
- produzione acqua calda sanitaria;
- impianto idrico sanitario.

L'obiettivo di contenimento dei consumi viene raggiunto mediante la riduzione del fabbisogno di energia primaria in fase di progettazione dell'involucro edilizio e attraverso l'incremento del rendimento dell'impianto meccanico mediante:

- fonte rinnovabile solare;
- fonte rinnovabile geotermica;
- recupero calore da aria.

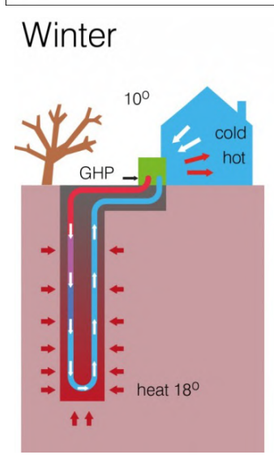
L'uso combinato dei sistemi di generazione e trattamento consente un'elevata flessibilità del sistema. La collocazione delle apparecchiature e la distribuzione tubiera consentono rapidi sezionamenti d'impianto e agevoli interventi manutentivi. Le condizioni di comfort si ottengono modulando opportunamente i vari impianti disponibili, omogeneizzando la temperatura e l'umidità in funzione dell'uso degli ambienti. La sicurezza e l'affidabilità degli impianti sono legate alla scelta di componenti standard di elevata qualità e durata, completi di certificati di qualità e/o marcatura CE, alla diversificazione delle apparecchiature, alla modularità ed alla ridondanza dei componenti primari (scorta minima), alla suddivisione degli impianti in sottosistemi indipendenti, alla facilità della manutenzione ordinaria. L'articolazione degli impianti nell'ottica del diverso impiego dell'energia primaria e dal punto di vista distributivo garantisce l'economicità gestionale. **Pompa di calore geotermica** Prima ancora di parlare di costi, si deve pensare all'inquinamento atmosferico. Una pompa di calore geotermica alimentata con corrente elettrica prodotta da fonti tradizionali, genera circa la metà della CO2 prodotta da una caldaia tradizionale. Se l'energia elettrica viene prodotta da un impianto fotovoltaico, **l'emissione di CO2 viene quasi completamente annullata**. La pompa di calore geotermica è sicuramente una fonte di riscaldamento sicura, priva di fiamma, di combustibile e di gas di scarico. Il sistema è molto silenzioso e non richiede quasi nessuna manutenzione. La generazione termo/frigorifera della scuola, quindi, sarà affidata a pompe di calore geotermiche per la produzione di riscaldamento/raffrescamento e a collettori solari (con supporto delle pompe di calore) per la produzione di acqua calda sanitaria.

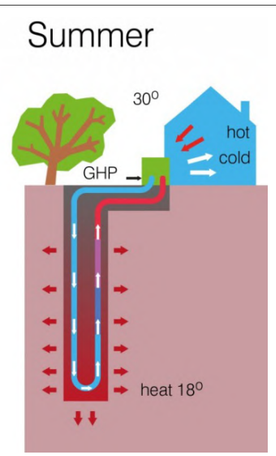
SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO TERMICO



I vantaggi legati all'impiego di un sistema a pompa di calore geotermica sono molteplici:

- Efficienza: un unico impianto eroga riscaldamento e raffreddamento, oltre che acqua sanitaria, per 24 ore al giorno, tutto l'anno;
- Semplicità d'uso, manutenzione minima;
- Sicurezza: eliminazione di ambienti dedicati, canne fumarie, serbatoi o depositi, approvvigionamenti programmati, allacciamenti alla rete gas;
- Possibilità di controllo da remoto, integrabile nei sistemi di domotica;
- Funzionalità prolungata: 20/30 anni per le pompe di calore e oltre 100 anni per le sonde geotermiche;
- Assenza di processi di combustione, totale eliminazione di emissioni di CO2 e polveri sottili;
- Nessun rischio di esplosione, incendio, fuoriuscite di monossido di carbonio, pericolosi stoccaggi;
- Utilizzo esclusivo di gas refrigeranti certificati, che non danneggiano l'ozono;
- Totale assenza d'inquinamento acustico;
- Riduzione dei consumi energetici nella stagione estiva: la funzione di raffrescamento sostituisce in modo ottimale ed efficace i tradizionali sistemi di condizionamento;
- Richiesta di un apporto contenuto di energia elettrica, perfettamente integrabile con altri sistemi ad energia rinnovabile;
- Possibilità di rendere qualsiasi edificio completamente autonomo dal punto di vista energetico, in abbinamento ad un adeguato impianto fotovoltaico.





Il sistema di prelievo dell'energia geotermica proposto è quello che si effettua attraverso geosonde verticali. Esse sono a tutti gli effetti uno scambiatore a circuito chiuso tra pompa di calore e terreno. Tali sistemi sono costituiti da tubazioni in polietilene ad alta densità che scambiano calore con il terreno mediante circolazione a circuito chiuso di un fluido termovettore (acqua glicolata). La profondità media delle perforazioni per la posa delle sonde è di circa 150 metri, il diametro di circa 15 cm. Nel foro realizzato verranno calate le sonde geotermiche, composte da 2 o 4 tubi con conformazione a U che scendono e risalgono in unico circuito; verranno utilizzate zavorre fissate al piede di sonda per agevolarne la discesa. Posata la sonda, verrà iniettato dal fondo del foro un prodotto specifico premiscelato di cementi bentonitici, allo scopo di saturare gli spazi e creare la miglior conducibilità tra fluido circolante nelle sonde e terreno circostante e di impedire la comunicazione tra eventuali falde acquifere attraversate dalla perforazione. Il campo sarà composto da diverse sonde e, attraverso collegamenti orizzontali realizzati a circa 1 metro dal piano campagna le stesse convergeranno in collettori geotermici che a loro volta saranno poi collegati idraulicamente alle PdC con singoli circuiti di mandata e di ritorno. Le sonde, essendo come detto a tutti gli effetti degli scambiatori di energia con il terreno, dovranno rispettare distanze minime intercorrenti per evitare interferenze termiche, circa 4/7 metri l'una dall'altra. La lunghezza dello scambiatore geotermico, e di conseguenza la lunghezza e il numero delle sonde, verranno dimensionati in funzione della potenza della pompa di calore necessaria all'edificio da climatizzare. Di massima, per ottenere dal fluido glicolato 1 kw di energia geotermica sono necessari dai 10 ai 15 metri di sonda verticale, variabili in relazione alle caratteristiche geologiche del terreno. Il sistema di captazione del calore con sonde verticali è il più costante, in quanto a circa 100 m di profondità la temperatura è stabile tutto l'anno a circa 10°C e non subisce variazioni stagionali

Impianto di riscaldamento/raffrescamento con pavimento radiante

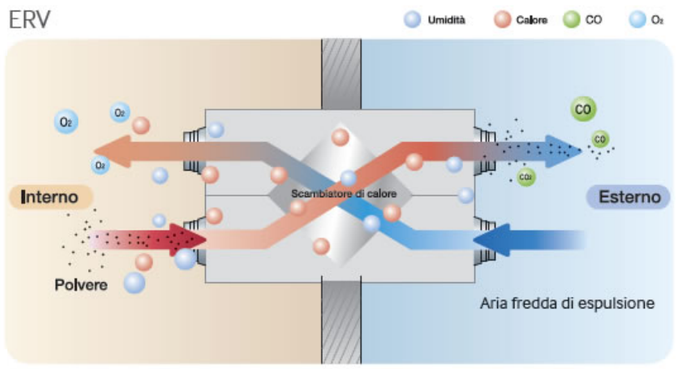
L'intero complesso, ad eccezione degli ambienti adibiti a palestra, sarà riscaldato/raffrescato con pannelli radianti a pavimento. Il pavimento di un ambiente offre una superficie riscaldante/raffrescante molto ampia pertanto, in un impianto a pavimento, è possibile far circolare l'acqua ad una temperatura dimezzata rispetto a quella di funzionamento di un impianto a radiatori, uniformando la diffusione. I vantaggi derivanti da questo tipo di impianto sono diversi:

- risparmio energetico poiché si deve produrre acqua calda di riscaldamento a 30°-40° anziché a 70°-80°, ottenendo un notevole risparmio sui costi di gestione dell'impianto stesso che si abbina perfettamente con una centrale a pompa di calore geotermica;
- il riscaldamento/raffrescamento non è concentrato in determinati punti dell'edificio ma è uniformemente ripartito su tutta la superficie di calpestio, elevando il grado di comfort: in inverno si sviluppa inoltre un gradiente verticale di temperatura che decresce dal pavimento man mano che ci si avvicina al soffitto, cosicché si ha una situazione consona alla biologia umana;
- assenza di moti convettivi all'interno degli ambienti, con minore circolazione della polvere e minore essiccazione dell'aria;
- migliore isolamento termico dell'involucro, grazie alla struttura stessa dell'impianto a pavimento che prevede uno strato di materiale isolante al di sotto della caldana riscaldata;
- un unico sistema per riscaldare nelle stagioni fredde e raffrescare in quelle calde: il principio di funzionamento è il seguente: d'estate si invia acqua fredda anziché calda attraverso i circuiti del pavimento radiante che si raffredda, abbassando in modo 'dolce' (senza movimento d'aria) e silenzioso la temperatura ambiente. L'impianto sarà realizzato con tubazioni di polietilene ad alta densità reticolato PEXc HEVOC 5 strati. Il processo di stratificazione conferisce al tubo un'elevata resistenza alle alte pressioni e alle alte temperature. Tale tipologia di tubo è realizzato secondo norma DIN 16893 e EN ISO 15875-2. La barriera anti diffusione ossigeno adempie alle normative UNI EN 1264-4 ed è verificata conformemente alla Norma DIN 4726. La barriera anti diffusione dell'ossigeno EVOH è un sottile strato di etilen-vinil-alcool, copolimero che previene la permeabilità del tubo alla diffusione dell'ossigeno. Questo evita il problema dell'ossigenazione dell'acqua e la conseguente ossidazione e corrosione dei componenti metallici che costituiscono l'impianto. Di conseguenza l'intero impianto trae vantaggio in termini di durata nel tempo. Il circuito dei pannelli radianti è realizzato fino ai collettori con tubo in acciaio nero opportunamente coibentato, ogni circuito sarà servito da elettropompe gemellari. Si prevedono due livelli per il controllo della temperatura:

- valvola di zona per ogni collettore pertinente per le aule e gli altri ambienti comuni e comandi elettrotermici per ogni circuito delle zone servizi agevolmente controllabili unitariamente controllati da un punto di vista climatico;
- controllo centralizzato di tipo domotico.

Impianti di trattamento aria e VMC

Negli ambienti di grandi dimensioni (palestra, mensa, ecc), un'efficiente climatizzazione e ventilazione dell'aria sarà garantita mediante impianti a tutt'aria con recupero di calore. Tali impianti saranno costituiti da U.T.A. (Unità di Trattamento Aria) alimentati dalle unità a pompa di calore. Le U.T.A. ad altissima efficienza provvederanno a trattare l'aria esterna ed a immetterla negli ambienti nelle condizioni termoigometriche ideali a garantire il benessere degli occupanti. Inoltre, le medesime forniranno anche il giusto apporto di aria di rinnovo necessario a conferire salubrità agli ambienti confinati. Le UTA saranno dotate anche di recuperatori di calore ad altissima efficienza che consentiranno prestazioni eccellenti, in termini di risparmio energetico.



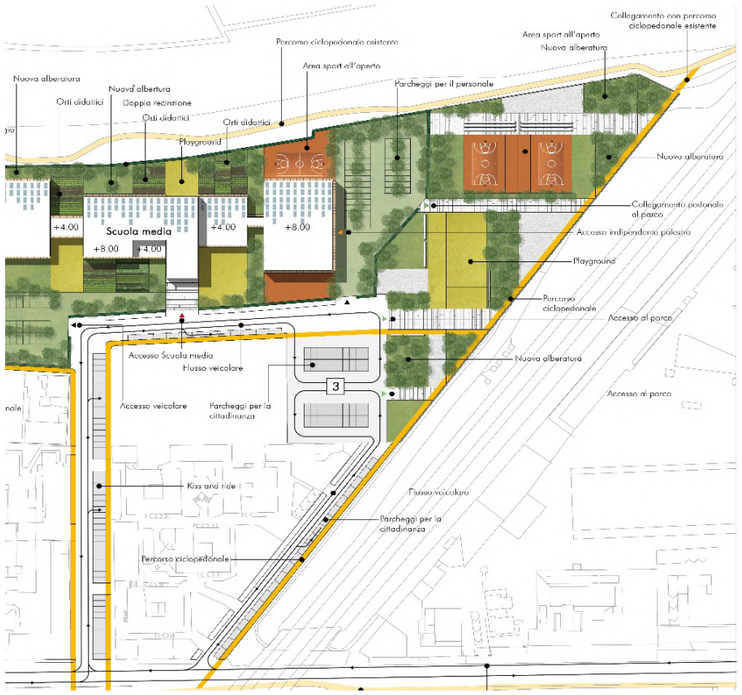
Per ciò che concerne invece tutti gli ambienti climatizzati con il sistema a pavimento radiante, sarà prevista la presenza di un impianto di VMC (Ventilazione Meccanica Controllata). Tale impianto sarà costituito da apposite apparecchiature che provvederanno a fornire l'indispensabile portata d'aria di rinnovo negli ambienti confinati, senza la necessità di frequenti aperture delle finestre. Essendo dotati di sistemi di recupero totale del calore, l'aria prelevata dall'esterno è messa in contatto termico con l'aria espulsa dall'interno, senza tuttavia che i due flussi si mescolino. Tale condizione fa si che l'aria interna già climatizzata trasferisca calore all'aria esterna di rinnovo, abbattendo, in tal modo tutto il carico termico di ventilazione. Ciò si traduce in un consistente risparmio energetico dell'impianto. **Produzione acqua calda sanitaria** La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata ad un sistema integrato solare termico/pompa di calore. Il sistema di produzione acqua calda sanitaria sarà costituito da accumulatori termici centralizzati con scambiatori interni facenti capo all'impianto solare termico e alle pompe di calore. **Impianti elettrici e speciali** Per quanto riguarda gli impianti elettrici e speciali sono state considerate tecnologie che comportino risparmio energetico, flessibilità nell'utilizzo dei diversi ambienti, risparmio nella gestione e manutenzione del complesso, ma principalmente la sicurezza e l'affidabilità di tutti gli impianti. Particolare attenzione sarà posta ai sistemi distributivi impiantistici interni alle aule, adottando soluzioni tali da consentire l'utilizzo delle T.I.C. (Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione) nella didattica, la rimodulazione degli spazi di lezione tradizionali in funzione delle specifiche nuove modalità di apprendimento, il pieno utilizzo degli ambienti di apprendimento pratico e dei laboratori. Inoltre, importante obiettivo da perseguire è sempre il risparmio energetico e all'utilizzo delle fonti rinnovabile al fine del contenimento e ottimizzazione dei costi di esercizio. L'obiettivo è raggiunto mediante la riduzione del fabbisogno di energia e l'aumento del rendimento dell'impianto attraverso impiego di apparecchi illuminanti con tecnologia a LED, l'utilizzo di fonte rinnovabile solare per produzione di energia elettrica: impianto fotovoltaico, l'impiego di sistemi di controllo che regolano l'intensità luminosa degli apparecchi illuminanti in funzione del contributo illuminante esterno all'interno delle aule scolastiche. Ruolo importantissimo in un plesso scolastico svolge la strategia di controllo dell'illuminazione artificiale in funzione degli apporti di luce diurna. Una strategia di controllo efficace è favorire l'integrazione della luce naturale entrante con la luce artificiale proveniente degli apparecchi. In questo modo la regolazione degli apparecchi

(variazione dell'intensità) avviene automaticamente in base alla disponibilità di luce diurna. In ogni locale "importante" saranno presenti sensori di presenza che permettono lo spegnimento automatico dell'impianto d'illuminazione durante l'assenza prolungata di persone. Gli apparecchi montati vicino alle finestre saranno regolati in modo da: fornire meno luce di quelli nella parte profonda del locale con conseguente risparmio energetico. In palestra sono previste più tipologie di corpi illuminanti su diverse circuitazioni per dare la possibilità di creare diversi scenari secondo il tipo di attività sportiva si vada a svolgere. Impianto fotovoltaico Ai fini dell'adeguamento legislativo relativo alla produzione di elettrica da fonte rinnovabile imposto dal D. Lgs 28/2011, si propone l'installazione un impianto fotovoltaico. In particolare si propone l'installazione di pannelli solari fotovoltaici monocristallini ad alta efficienza da 400 Wp. Questo tipo di pannello monocristallino garantisce performance eccellenti grazie ad una maggiore capacità di assorbimento dei raggi solari che si traduce in una maggiore produzione di energia elettrica, circa il 60% in più per metro quadrato rispetto ad un pannello tradizionale.

Il fabbisogno di energia necessaria, prodotta dai pannelli fotovoltaici e il numero di sonde geotermiche per il riscaldamento e il raffrescamento è stato suddiviso in relazione alle tre scuole (infanzia, primaria, secondaria)

SCUOLA INFANZIA	SCUOLA PRIMARIA	SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
Area: 3526 mq	Area: 4590 mq	Area: 2160 mq
Volume: 13751 mc	Volume: 15990 mc	Volume: 17100 mc
Qt: 480 Kw	Qt: 660 Kw	Qt: 540 Kw
Qacs: 50 Kw	Qacs: 80 Kw	Qacs: 65 Kw
n. 60 sonde geotermiche	n. 90 sonde geotermiche	n. 70 sonde geotermiche
n. 200 pannelli fotovoltaici	n. 270 pannelli fotovoltaici	n. 210 pannelli fotovoltaici
n. 30 pannelli solare termico	n. 60 pannelli solare termico	n. 60 pannelli solare termico
n. 1 puffer da 2000 lt	n. 1 puffer da 3000 lt	n. 1 puffer da 3000 lt

- Accessibilità, utilizzo, facilità ed economicità di manutenzione e gestione delle soluzioni del progetto.



Il progetto proposto lavora sul sistema di accessibilità sia all'area scolastica vera e proprio che della circolazione di tutte le strade che convergono all'area di progetto. I sensi di marcia di via Scialoia, via Candoglia, via Semplicità e Trevi sono restati inalterati, ma si è intervenuto sul potenziamento e integrazione delle piste ciclabili esistenti e di progetto. Via Trevi che è e rimane a doppio senso di circolazione e che attualmente non ha sbocco, in quanto termina nell'ingresso del parco, è stata studiata e rimodulata in modo tale da creare una circolazione fluida, attraverso una sorta di rotatoria con un piccolo parcheggio, che viene connesso anche direttamente a via Valeggio. Questa soluzione si è resa necessaria per evitare un effetto imbuto in prossimità dell'accesso della scuola secondaria di primo grado, con conseguente congestionamento dell'area. Gli ingressi pedonali alle diverse scuole che compongono l'intero complesso scolastico sono stati ricavati per quel che riguarda la scuola dell'infanzia e la primaria da via Scialoia, mentre la secondaria di primo grado da via Trevi. I parcheggi per gli addetti al polo sono stati dislocati in prossimità delle singole scuole che andavano a servire. Al parcheggio della scuola dell'infanzia (nido + materna) si accede da via Scialoia, mentre agli altri due parcheggi (scuola primaria e secondaria di primo grado) si accede da via Trevi. Per quanto riguarda il progetto dell'area denominata 1B, essa è stata rimodulata nella sua totalità, inserendo come nuovi percorsi pedonali all'interno di essa, direttrici che rimandano a luoghi simboli della città di Milano come il Duomo (culto), Il Castello Sforzesco (storia), la Pinacoteca di Brera (arte), l'Università Bocconi (istruzione) e lo stadio San Siro (sport). La volontà progettuale è stata quella di ricucire in termini "simbolici" il cuore di Milano con quest'area. All'interno dell'area sono stati previsti spazi per il gioco e lo sport, spazi adatti ai cani, spazi per una diversa possibilità di utilizzo ludico-ricreativo. Le essenze arboree utilizzate sono state di diverso tipo; oltre a integrare le essenze già presenti nell'area di progetto sono state aggiunti altri alberi ad alto fusto, arbusti e piante officinali, sempre tipiche del paesaggio urbano milanese. Il ripensamento e la riorganizzazione dell'intera area non comporterà un aggravio in termini di manutenzione e gestione degli spazi, anzi la loro riformulazione apporterà solo benefici per chi usufruirà degli stessi. Anche il fronte su via Pellegrino Rossi è stato ripensato per dare maggiore identità urbana e spaziale all'intera area e organizzare meglio il sistema degli ingressi (lasciando fuori dal sistema di recinzioni/cancellate la griglia di areazione della metropolitana). Il nuovo ingresso da via Rossi si configura come una vera e propria scultura S_Composta che rifiutando il ruolo di elemento di separazione e cesura, diventa luogo di connessione sia fisica che visiva tra la strada e l'area a verde

.

- Indirizzi per la redazione del progetto definitivo

La proposta progettuale, ancorché si riferisce ad uno studio di fattibilità tecnico ed economica, analizza una serie di elementi con un grado di approfondimento maggiore. Infatti il progetto definisce già in questa fase una serie di scelte architettoniche chiare e corredate da particolari tecnici e tecnologici. In fase di progetto definitivo così come indicato dal D.P.R. 207 del 2010 all'art. 24 gli elaborati tecnici da produrre saranno:

a) relazione generale;
b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
d) elaborati grafici;
f) calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all'articolo 28, comma 2, lettere h) ed i);
g) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
h) censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
l) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
m) computo metrico estimativo;
n) aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
o) quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza desunti sulla base del documento di cui alla lettera n.

Dall'elenco sopraindicato risultano eliminati la lettera c) e la lettera e) in quanto facenti parte di elaborati già presenti e approfonditi in questa fase di progetto presentato e la lettera i) in quanto l'area non risulta essere soggetta ad espropri

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

  Le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) riguardano principalmente:

- il metodo di redazione;
- gli argomenti da trattare.

Per quanto riguarda l'applicazione del D.Lgs. N° 81 del 9/4/2008, dovranno essere individuate, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva relativamente alle materie di sicurezza, le figure del Committente, del Responsabile dei Lavori, del Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione e del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.
Successivamente, nella fase di progettazione esecutiva, tali indicazioni e disposizioni dovranno essere approfondite, anche con la redazione di specifici elaborati, fino alla stesura finale del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e del Fascicolo dell'Opera così come previsto dalla vigente normativa.

Il metodo di redazione

Seguendo uno schema tipico, si intende redigere un Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) distinguendolo in due parti caratteristiche:

- PARTE PRIMA: prescrizioni, principi di carattere generale ed elementi per la redazione del PSC;
- PARTE SECONDA: elementi costitutivi del PSC per fasi di lavoro principali.

Nella prima parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano le prescrizioni di carattere generale, anche se concretamente legati al progetto che si deve realizzare. Queste prescrizioni di carattere generale dovranno essere considerate come un "capitolato speciale della sicurezza" proprio di quel cantiere, e dovranno adattarsi di volta in volta alle specifiche esigenze del cantiere durante l'esecuzione.Si definiscono in pratica gli argini legali entro i quali si vuole che l'impresa si muova con la sua autonoma operatività e devono rappresentare anche un valido tentativo per evitare l'insorgere del "contenzioso" tra le parti.

Le prescrizioni di carattere generale devono essere redatte in modo da:
- riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere senza generalizzare e, quindi, non lasciare
eccessivi spazi all'autonomia gestionale dell'Impresa esecutrice nella conduzione del lavoro;
- tenere conto che la vita di ogni cantiere temporaneo o mobile ha una storia a sé e non è sempre possibile ricondurre la sicurezza a procedure fisse che programmino in maniera troppo minuziosa la vita del Cantiere (come ad esempio quelle di una catena di montaggio dove le operazioni ed i movimenti sono sempre ripetitivi ed uguali nel tempo e quindi la sicurezza può essere codificata con procedure definite perché le condizioni sono sempre le stesse);
- evitare il più possibile, prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide, minuziose e macchinose.

E' accertato, infatti, che prescrizioni troppo teoriche di poca utilità per la vita pratica del cantiere, potrebbero indurre l'impresa a sentirsi deresponsabilizzata o comunque non in grado di impegnarsi ad applicarle.

Inoltre imporre azioni esagerate per aggiornamenti di schede e procedure generali richiederebbe un notevole dispendio di risorse umane che è più corretto impiegare per la gestione giornaliera del cantiere finalizzandole ad effettuare azioni di Prevenzione, Formazione ed Informazione continua del personale, che sono uno dei cardini della sicurezza sul luogo di lavoro. Quindi prescrizioni che comportassero eccessive difficoltà procedurali non garantirebbero la sicurezza sul lavoro con la conseguenza che l'impresa e lo stesso Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione finirebbero spesso per disattenderle. Nella seconda parte del PSC saranno trattati argomenti che riguardano il piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro che nasce da un programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente và considerato come un'ipotesi attendibile ma preliminare di come saranno seguiti i lavori dall'impresa. Al Cronoprogramma ipotizzato saranno collegate delle procedure operative per le fasi più significative dei lavori e delle "Schede di Sicurezza" collegate alle singole fasi lavorative programmate con l'intento di evidenziare le misure di prevenzione dei rischi simultanei risultanti dall'eventuale presenza di più imprese (o Ditte) e di prevedere l'utilizzazione di impianti comuni, mezzi logistici e di protezione collettiva. Concludono il PSC le indicazioni alle imprese per la corretta redazione del Piano Operativo per la Sicurezza (POS) e la proposta di adottare delle schede di sicurezza per l'impiego di ogni singolo macchinario tipo, che saranno comunque allegate al PSC in forma esemplificativa e non esaustiva (crediamo che questo ultimo compito vada ormai delegato principalmente alla redazione dei POS da parte delle Imprese).

Argomenti da trattare

1. Prescrizioni, principi di carattere generale ed elementi per la redazione del PSC.

La prima parte del PSC sarà dedicata a prescrizioni di carattere generale che in particolare saranno sviluppate secondo i seguenti punti:

- Premessa del Coordinatore per la Sicurezza;
- Modalità di presentazione di proposte di integrazione o modifiche, da parte dell'impresa esecutrice, al Piano di Sicurezza redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione;
- Relazione tecnica;
- Individuazione delle fasi del procedimento attuativo;
- Valutazione dei rischi in rapporto alla morfologia del sito;
- Pianificazione e programmazione dei lavori;
- Obbligo alle Imprese di redigere il Piano Operativo di Sicurezza complementare e di dettaglio;
- Elenco dei numeri telefonici utili in caso di emergenza;
- Quadro generale con i dati necessari alla notifica (da inviare all'organo di vigilanza territorialmente competente, da parte del Committente);
- Struttura organizzativa tipo richiesta all'impresa (esecutrice dei lavori);
- Referenti per la sicurezza richiesti all'Impresa (esecutrice dei lavori);
- Requisiti richiesti per eventuali ditte Subappaltatrici;
- Requisiti richiesti per eventuali Lavoratori autonomi;
- Verifiche richieste dal Committente;
- Documentazioni riguardanti il Cantiere nel suo complesso (da custodire presso gli uffici del cantiere a cura dell'impresa);
- Descrizione dell'Opera da eseguire, con riferimenti alle tecnologie ed ai materiali impiegati;
- Aspetti di carattere generale in funzione della sicurezza e Rischi ambientali;
- Considerazioni sull'Analisi, la Valutazione dei rischi e le procedure da seguire per la esecuzione dei lavori in sicurezza;
- Tabelle riepilogative di analisi e valutazioni in fase di progettazione della sicurezza;
- Rischi derivanti dalle attrezzature;
- Modalità di attuazione della Valutazione del Rumore;

Organizzazione logistica dei Cantiere;

- Pronto Soccorso;
- Sorveglianza Sanitaria e Visite Mediche;
- Formazione del Personale;
- Protezione collettiva e Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- Segnaletica di Sicurezza;
- Norme Antincendio ed Evacuazione;
- Coordinamento tra Impresa, eventuali Subappaltatori e Lavoratori autonomi;
- Attribuzioni delle responsabilità, in materia di sicurezza, nel cantiere;
- Stima dei Costi della Sicurezza;
- Elenco della Legislazione di riferimento;
- Bibliografia di riferimento.

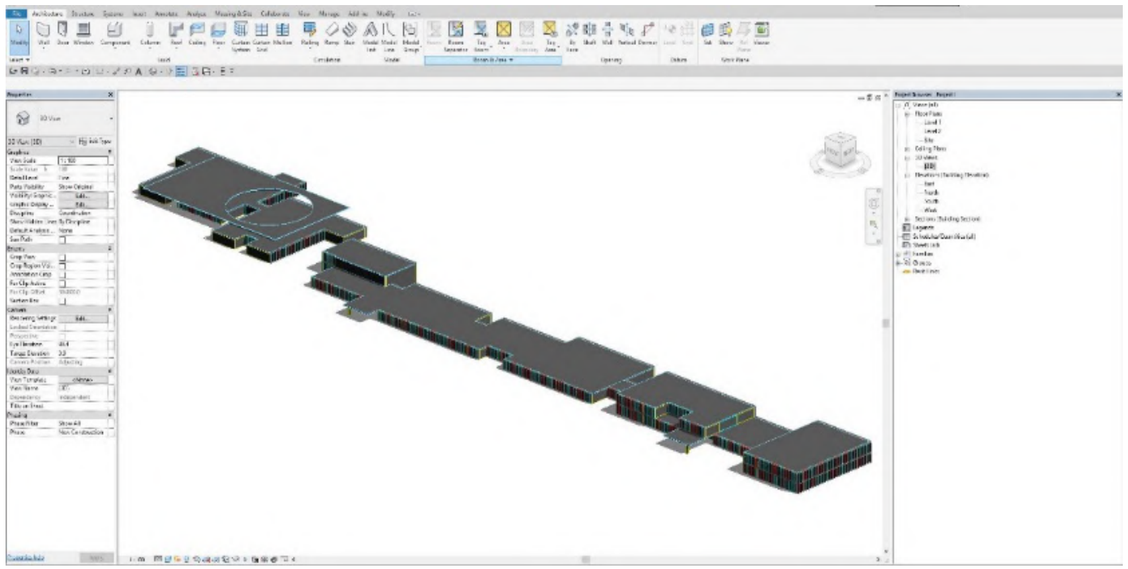
- Linee guida progettuali per l'area verde "Perimetrazione 2"

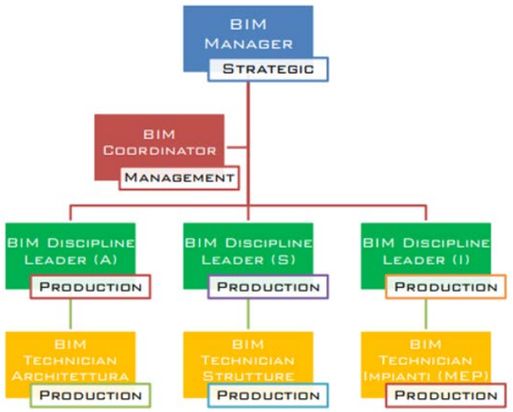
La proposta progettuale, intesa come linee guida, per l'area Perimetrazione 2 ha riguardato la riorganizzazione funzionale di tutte le strade di accesso all'area del polo scolastico. I sensi di marcia di via Scialoia, via Candoglia, via Semplicità e Trevi sono restati inalterati, ma si è intervenuto sul potenziamento e integrazione delle piste ciclabili esistenti e di progetto, oltre che ad una migliore organizzazione degli attraversamenti pedonali. Nel tratto di via Scialoia che va dall'intersezione con via Semplicità al confine della Perimetrazione 2 a nord sono stati previsti dei dissuasori che potranno essere utili in corrispondenza di alcuni orari di ingresso e uscita dalle scuole. L'unico intervento è stato pensato per via Trevi che è e rimane a doppio senso di circolazione e che attualmente non ha sbocco, in quanto termina nell'ingresso del parco. L'ipotesi progettuale è stata pensata in modo da connettere, in modo diretto, tale arteria con via Valeggio attraverso un piccolo parcheggio in modo tale da creare una circolazione fluida. Questa soluzione si è resa necessaria per evitare un effetto imbuto in prossimità dell'accesso della scuola secondaria di primo grado, con conseguente congestionamento dell'area, oltre che eliminare in modo definitivo, la non uscita, per le due strade (via Trevi e Via Valeggio). Le aree di accesso e gli ingressi alle diverse scuole di progetto sono stati pensati tali da eliminare qualsiasi tipo di barriera architettonica. L'area della Perimetrazione 2 ricadente all'interno del Parco è stata rimodulata salvaguardando le alberature esistenti e utilizzando come integrazione essenze arboree tipiche del paesaggio urbano milanese. Per quanto riguarda l'illuminazione pubblica, essa è stata pensata in corrispondenza dei percorsi principali e ad integrazione di quella esistente. Tutti gli elementi di arredo saranno della stessa tipologia di quelle già presenti in altre aree di verde pubblico milanese. Nell'area inoltre sono stati previsti alcune attrezzature sportive come campi polivalenti (calcio, tennis, basket) e aree playground.

- Capacità di sviluppo BIM della progettazione definitiva ed esecutiva



Lo sviluppo dell'iter progettuale è da intendersi come lo svolgimento di linee guida da applicare ad una corretta progettazione per cui le proposte qui presentate, afferiscono ad una fase del processo in cui vengono fissate le esigenze e stabilite alcune indicazioni progettuali che troveranno concretezza e attuazione nella vera e propria fase di progettazione. Ci si propone, dunque, di adottare un approccio integrato che si avvarrà di tecnologia Building Information Modeling (BIM), ovvero di modelli digitali 3D attraverso cui gestire l'intero processo relativo alla riorganizzazione funzionale dell'immobile, dalla fase di programmazione dell'intervento a quella esecutiva: ovvero l'intero ciclo di progettazione della costruzione, garantendo il monitoraggio di tempi e costi di ogni parte costituente l'opera. La gestione delle fasi progettuali (preliminare, definitivo ed esecutivo) viene eseguita con metodologia BIM oriented garantendo la condivisione dei dati e delle informazioni tra tutti i partecipanti al processo, indipendentemente dall'applicazione software utilizzata. Il modello digitale, infatti, sin dalla fase di concept, potrà essere condiviso con la Stazione appaltante, attraverso dei visualizzatori 3d (open source), perché si basa su uno schema di dati comune, visualizzabile attraverso file in formato IFC; questo formato permette di verificare, in tempo reale, l'avanzamento dello stato della modellazione progettuale, potendo intervenire digitalmente in tutte le fasi del processo progettuale. Mediante questo metodo è possibile pianificare il flusso di lavoro collaborativo, multidisciplinare e multiutente che permette lo sviluppo dei progetti in forma aperta, coordinata e simultanea tra i diversi attori del processo progettuale. Un esempio può essere fatto quando una soluzione progettuale viene sottoposta ad approvazione dal gruppo di lavoro e dalla committenza. Attraverso email di notifica si invitano i membri del gruppo di progettazione, a creare un account in BIM server (open source). All'interno del server i partecipanti possono accedere al modello digitale verificando la soluzione in ogni sua componente. Durante lo studio della progettazione tutte le discipline (architettoniche, strutturali e impiantistiche) si interfacciano tra di loro e potrebbero occupare la stessa posizione nello spazio (creando uno "scontro"). Questo "scontro" risolto durante la progettazione evita tempi e costi di costruzione supplementari in fase di cantiere. Si utilizzeranno software specifici per il code checking al fine di verificare i requisiti minimi degli ambienti in termini di aero-illuminazione, accessibilità, barriere architettoniche. Sarannp forniti a questa stazione appaltante dei reports di interferenze "0" e code checking di verifica al momento della consegna degli elaborati di progetto. Inoltre con l'utilizzo della metodologia BIM, la scrivente avrà la possibilità di proporre diversi scenari progettuali garantendo una migliore analisi dell'impatto dell'opera nel sito di riferimento. Per la gestione del processo BIM è stata designata una specifica risorsa "BIM Manager" supportata per le singole discipline dai BIM Coordinator. Nelle fasi iniziali del progetto il BIM Manager redigerà il BIM Execution Plan, un documento che descrive le procedure e le regole da seguire per raggiungere un livello ottimale di gestione e implementazione del progetto; i requisiti necessari per raggiungere e rispettare gli obiettivi, che verranno riportati nel BIM Execution Plan, saranno definiti in accordo con il Committente. L'operatività BIM garantirà la gestione delle informazioni nel corso dell'attivitàprogettuale e la futura implementazione durante le successive fasi di esecuzione, conduzione e manutenzione delle opere.





La natura tridimensionale del sistema consentirà di fornire in qualsiasi momento elaborati in grado di comunicare aspetti del progetto altrimenti difficilmente comprensibili, ottenere le informazioni desiderate e semplificarne la gestione. La filosofia progettuale caratteristica delle attività del Gruppo di Lavoro è basata quindi sulla condivisione interna e verso la committenza delle idee progettuali. Inoltre l'interdisciplinarietà dello stesso gruppo garantisce la risoluzione delle possibili criticità riscontrate in maniera immediata.

Analisi dei vantaggi del BIM:

1. Riduzione degli errori;
2. Aumento della collaborazione tra tutti gli stakeholders;
3. Riduzione delle Rielaborazioni;
4. Riduzione dei costi di Costruzione;
5. Miglior Controllo e monitoraggio di tempi e costi;
6. Riduzione dei tempi di progetto e costruzione dell'opera.

a) Livello di sviluppo informativo per i modelli grafici e gli oggetti

La scrivente in riferimento ai LOD minimi da raggiungere nel modello BIM, farà riferimento al LOD G definito dalla norma UNI 11377. Tale scelta deriva dalla volontà di rispondere pienamente all'esigenza della Committenza attraverso un livello di sviluppo del modello digitale che descrive oggetti già esistenti. La norma UNI prevede uno specifico LOD (LOD G) per lo stadio di esercizio lungo il ciclo di vita dell'opera dei suoi oggetti. Il LOD G, configurandosi come livello di rilievo di qualsiasi stato di fatto, è quello ritenuto maggiormente aderente alle necessità espresse nel bando. Saranno creati modelli diversi per ogni disciplina (architettura, struttura, impianti) in seguito collegati fra loro in un unico modello informativo. Inoltre saranno effettuate dei controlli periodici per garantire la "pulizia" dei file, verificare la dimensione degli elementi modellati, il rispetto dei workset di progetto ed eliminare dal database informativo le "famiglie" inutilizzate.

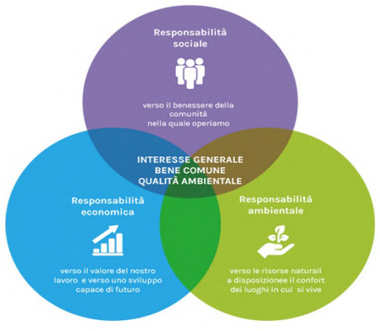
- Strategie per una scuola sostenibile

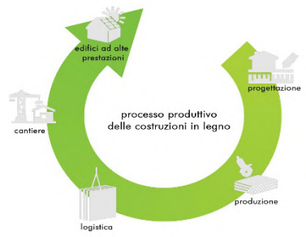
Il progetto proposto pone grande importanza all'aspetto sostenibile del nuovo complesso scolastico attraverso una serie di strategie quali: energia ricavata da pannelli fotovoltaici, riscaldamento e raffreddamento ricavato da impianto geotermico a sonde verticali, recupero acque piovane per scarico wc e irrigazione aree verdi, tetto verde e barriera verde. Tutti i materiali da utilizzare dovranno essere riciclabili o derivanti da riciclo. Il complesso scolastico si dovrà comportare come una macchina bioclimatica. Tale soluzione non solo abbatte i costi di gestione e le emissioni di CO_2 in natura, ma riteniamo cosa ancora più importante, possa diventare un segnale, un faro del nuovo modo di intendere la nuova architettura, in questo caso la nuova scuola.

GREEN SCHOOL - UNA SCUOLA SOSTENIBILE

THE GLOBAL GOLS - OBIETTIVI GLOBALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

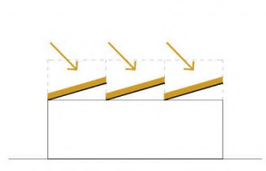




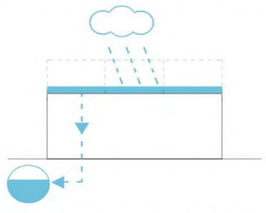




STRATEGIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE - SCUOLE SCIALOIA



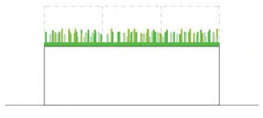
Fotovoltaico



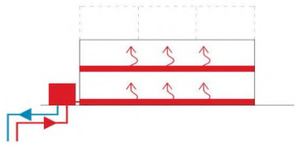
Recupero acque piovane



Barriera verde



Tetto verde



Impianto geotermico

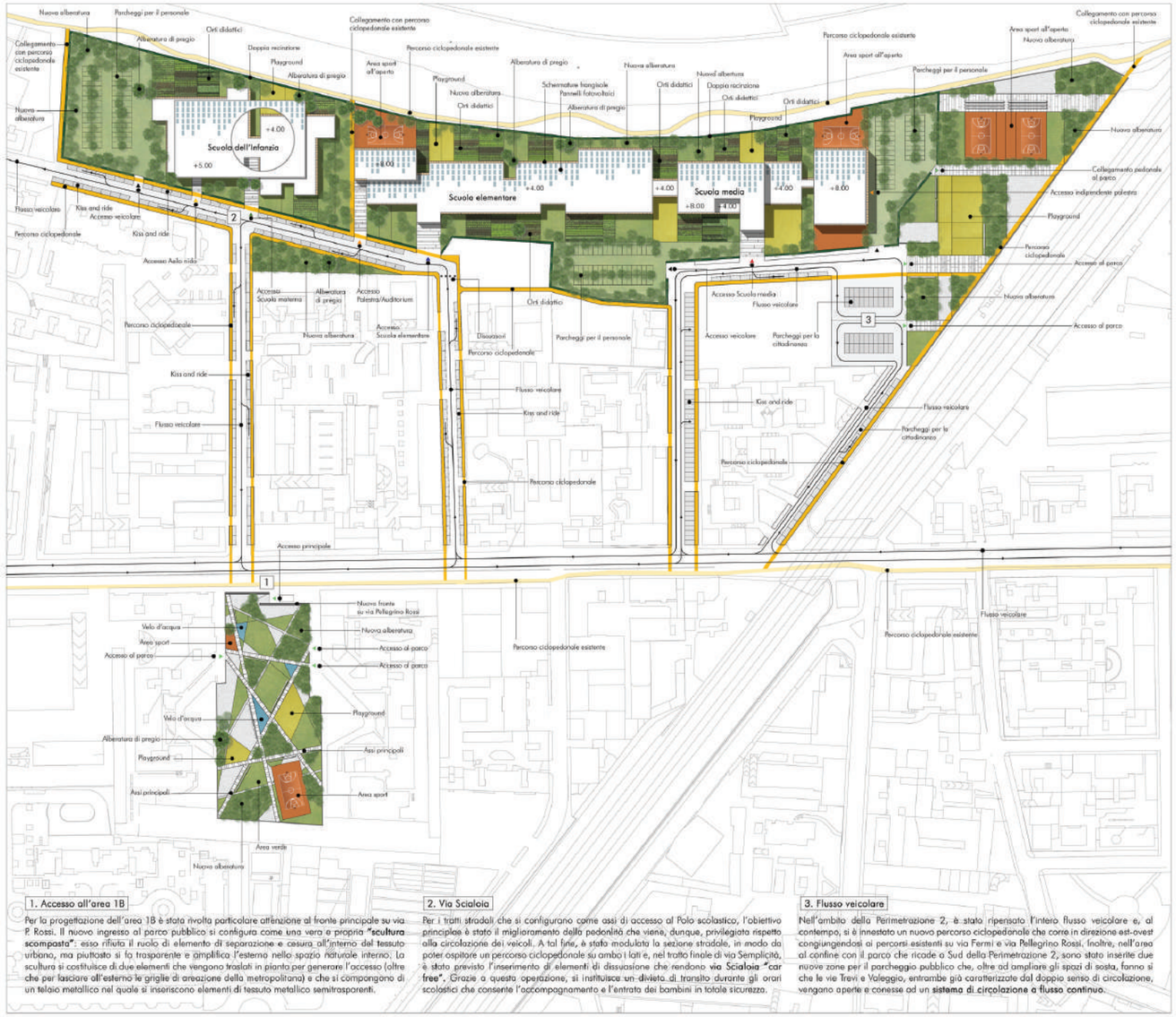
ABSTRACT ILLUSTRATIVO DEL PROGETTO

L'architettura non mostra sé stessa, essa svela i luoghi in cui si insedia, li rende comprensibili, pone l'uomo, i bambini in questo caso, in relazione con essi; è la sintesi concreta delle potenzialità di un luogo, in termini di soluzione progettuale, e l'ambiente che lo circonda, il contesto. Prima di qualsiasi soluzione architettonica, quindi, riteniamo che il progetto debba indagare il sistema dei luoghi per poi trovare una risposta chiara in un linguaggio che risponda al carattere specifico del luogo. Il progetto per il nuovo polo scolastico di via Scialoia, cerca la sua forza compositiva nell'impianto planimetrico e nei rapporti che lo stesso è in grado poi di generare con il contesto territoriale. Come afferma George Candilis "la costruzione isolata è un mostro, mentre se essa è parte di un sistema non rappresenta mai un ingombro nello spazio, ma apre verso nuove possibilità". Il nuovo polo scolastico, con la sua chiara identità sia urbana che architettonica, ambisce a diventare oltre che luogo privilegiato per la didattica, anche punto di riferimento sociale, culturale e strategico per l'intero territorio di questa parte di città. La proposta progettuale per il nuovo complesso scolastico di via Scialoia, prevede, per l'intero intervento, una soluzione unitaria ed organica tra le tre diverse tipologie di scuole previste in essa: infanzia, primaria e secondaria di primo grado. Dal punto di vista della distribuzione funzionale è stato pensato un manufatto semplice e chiaro sia nei percorsi pedonali esterni che interni al complesso, dove in entrambi, sono stati anche previsti spazi adeguati per la socializzazione. La scuola nella sua unitarietà è immaginata come un ambiente di apprendimento e luogo educativo integrato con la vita della comunità, tanto per le sue caratteristiche fisico-spaziali quanto per l'approccio inclusivo che trasmette. Il progetto intende sottolineare i concetti di apertura, trasparenza e inclusività, proponendo la permeabilità visiva, l'accessibilità e la continuità tra interno ed esterno come i principali elementi caratterizzanti. Il risultato è un progetto totalmente unitario ma dove le identità funzionali delle diverse tipologie di scuole vengono garantite e preservate. Gli spazi esterni alla scuola sono stati pensati, tranne che per i pochi ed indispensabili attraversamenti pedonali pavimentati, completamente verdi e permeabili. Le aree pavimentate sono state ridotte al minimo per non sottrarre spazio alla natura. Oltre agli orti didattici posizionati in modo da essere visibili anche dall'interno delle scuole e in grado di stimolare e favorire relazioni tra gli stessi bambini e tra i bambini (alunni) e gli adulti (insegnanti); sono stati previsti una serie di alberi ad alto fusto ad integrazione di quelli esistenti. Nella scelta delle essenze da piantumare si è fatto riferimento alle piante autoctone del luogo e scelte quelle "essenze amiche" che non danno origine ad allergie. Gli spazi delle diverse scuole seguono il principio di flessibilità che le funzioni richiedono, nel rispetto del lavoro di gruppo e dei tempi di apprendimento di ogni singolo allievo. L'aula, adottata come modulo fondamentale per l'organizzazione planimetrica del complesso scolastico, è pensata come uno spazio che può variare estensione a seconda delle necessità. L'utilizzo di pareti mobili consente la creazione di classi doppie, secondo i criteri di flessibilità richiesti dal modello di "Classe 3.0".




Nuova alberatura
Orti didattici
Alberature di pregio
Area sport all'aperto con pavimentazione tipo antitrauma drenante
Orti didattici
Nuova alberatura
Alberature di pregio
Schermature frangisole
Playground con pavimentazione tipo antitrauma drenante
Orti didattici
Area sport all'aperto con pavimentazione tipo antitrauma drenante
Area raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti
Area parcheggio docenti Scuola dell'Infanzia con pavimento drenante
Connessione alla rete ciclopedonale parallela a via Fermi
Doppia recinzione
Nuova alberatura
Accesso veicolare all'area
Schermature frangisole
Area raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti
Area parcheggio docenti Scuola media con pavimento drenante
Collegamento con parco in via Trevi
Ingresso pubblico alla palestra
Cisterna per il recupero e la depurazione delle acque meteoriche
Doppia recinzione
Accesso veicolare all'area
Schermature frangisole
Accesso pedonale Asilo nido con pavimentazione tipo antitrauma drenante
Cisterna per il recupero e la depurazione delle acque meteoriche
Accesso pedonale Scuola materna
Orti didattici
Area raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti
Accesso pubblico a palestra/ auditorium
Cisterna per il recupero e la depurazione delle acque meteoriche
Accesso pedonale Scuola elementare
Orti didattici
Alberature di pregio
Area sosta temporanea scuolabus
Area parcheggio docenti Scuola elementare con pavimento drenante
Playground con pavimentazione tipo antitrauma drenante
Ingresso pedonale Scuola media
Nuova alberatura
Area sport all'aperto con pavimentazione tipo antitrauma drenante
0 2 10 20 m
Planimetria generale
scala 1:500


NUOVO POLO SCOLASTICO VIA SCIALOIA



1. Accesso all'area 1B

Per la progettazione dell'area 1B è stata rivolta particolare attenzione al fronte principale su via P. Rossi. Il nuovo ingresso al parco pubblico si configura come una vera e propria **"scultura scomposta"**: esso rifiuta il ruolo di elemento di separazione e cesura all'interno del tessuto urbano, ma piuttosto si fa trasparente e amplifica l'esterno nello spazio naturale interno. La scultura si costituisce di due elementi che vengono traslati in pianta per generare l'accesso (oltre che per lasciare all'esterno le griglie di areazione della metropolitana) e che si compongono di un telaio metallico nel quale si inseriscono elementi di tessuto metallico semitrasparenti.

2. Via Scialoia

Per i tratti stradali che si configurano come assi di accesso al Polo scolastico, l'obiettivo principale è stato il miglioramento della pedonalità che viene, dunque, privilegiata rispetto alla circolazione dei veicoli. A tal fine, è stata modulata la sezione stradale, in modo da poter ospitare un percorso ciclopedonale su ambo i lati e, nel tratto finale di via Semplicio, è stato previsto l'inserimento di elementi di dissuasione che rendono **via Scialoia "car free"**. Grazie a questa operazione, si instituisce un divieto di transito durante gli orari scolastici che consente l'accompagnamento e l'entrata dei bambini in totale sicurezza.

3. Flusso veicolare

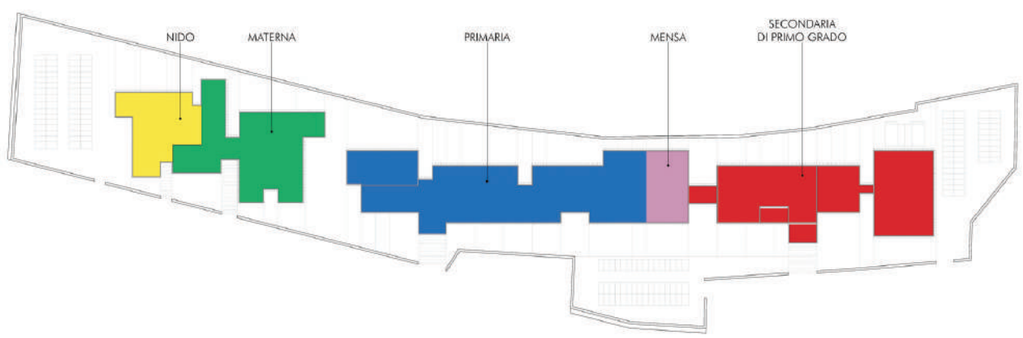
Nell'ambito della Perimetrazione 2, è stato ripensato l'intero flusso veicolare e, al contempo, si è innestato un nuovo percorso ciclopedonale che corre in direzione est-ovest congiungendosi ai percorsi esistenti su via Fermi e via Pellegrino Rossi. Inoltre, nell'area al confine con il parco che ricade a Sud della Perimetrazione 2, sono stato inserite due nuove zone per il parcheggio pubblico che, oltre ad ampliare gli spazi di sosta, fanno sì che le vie Trevi e Valeggio, entrambe già caratterizzate dal doppio senso di circolazione, vengano aperte e conesse ad un **sistema di circolazione a flusso continuo**.

0 4 20 40 m

Planimetria generale
scala 1:1000

IPOTESI DI INTERVENTO PER LOTTI FUNZIONALI

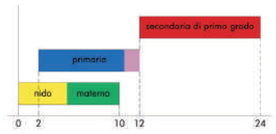
La soluzione progettuale proposta pur lavorando su un intervento di tipo organico, quindi unitario in tutte le sue parti, non rinuncia alla possibilità di poter organizzare il cantiere per lotti funzionali, qualora ne sorgesse la necessità. Infatti così come si evince dallo schema le diverse scuole risultano essere autonome sia da un punto di vista funzionale che strutturale. Con l'ipotesi di lotti funzionali è quindi possibile che una o due scuole possano cominciare a funzionare mentre le altre sono ancora in fase di costruzione. Lo stesso schema è valido anche per la fase di demolizione dei manufatti esistenti. A tal fine sono stati individuati tre distinti lotti funzionali:



LOTTO FUNZIONALE A: asilo nido e scuola materna
LOTTO FUNZIONALE B: scuola primaria, mensa comune
LOTTO FUNZIONALE C: scuola secondaria di 1° grado

DIAGRAMMA DI GANTT

In funzione della tipologia di intervento il tempo stimato per una metodologia di struttura classica è di 36 mesi. Nel caso specifico una serie di scelte da umido a secco riducono tale tempo di almeno 12 mesi, passando da 36 a 24 mesi per il completamento dell'intero intervento. In tal modo si garantiscono tempi e costi certi



La costruzione della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado sono state opportunamente sfalsate temporalmente al fine di garantire il minor disagio possibile, perseguendo i seguenti obiettivi:
- riduzione della durata degli spostamenti degli alunni in sedi provvisorie;
- totale assenza di interferenze tra l'attività didattica e i cantieri in corso d'opera;
- minimo impatto sull'area della città interessata dalla trasformazione, sia in termini puntuali (lotti scolastici) sia in termini generali (in riferimento alla trasformazione delle strade limitrofe)



L'atrio del nido è stato pensato come uno **spazio flessibile** atto ad ospitare, a seconda delle necessità, senza alcuno sforzo logistico:
- spettacoli teatrali dei bambini
- sportello counseling
- manifestazioni ricreative

L'asilo nido e la scuola materna concepite come un unico organismo al fine di una migliore integrazione delle funzioni e gestione dello spazio mantenengono, mediante la chiusura di pareti mobili, l'**indipendenza** di due **strutture separate**.

ASILO NIDO

1	Atrio esterno coperto	100 mq	
2	Atrio interno	210 mq	
3	Sezione del nido	124 mq	
4	Atelier di disegno	70 mq	
5	Atelier arte e immagine	78 mq	
6	Mensa	70 mq	
7	Cucina e relativi servizi	32 mq	
8	Spogliatoio e servizi insegnanti	15 mq	

SCUOLA MATERNA

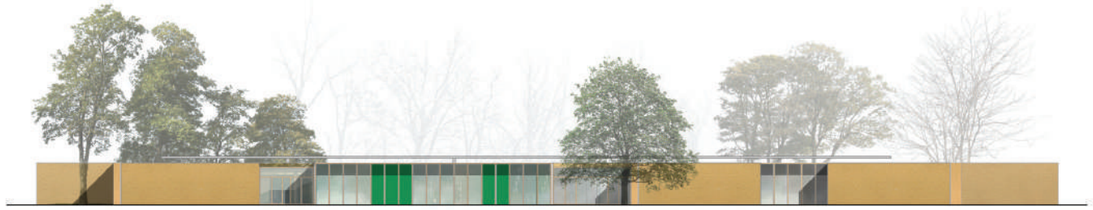
1	Atrio esterno coperto	85 mq	
2	Atrio interno	80 mq	
3	Sezione scuola materna	138 mq	
4	Mensa	126 mq	
5	Cucina e relativi servizi	45 mq	
6	Area gioco	34 mq	
7	Lavanderia	6 mq	
8	Spogliatoio e servizi insegnanti	12 mq	

SPAZI COMUNI

1	Direzione	67 mq
2	Sala insegnanti / riunioni	18 mq

pianta a quota +1.20
scala 1:200

0 1 5 10 m



profilo sud-ovest
scala 1:200

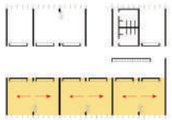


INGRESSO SCUOLA DELL'INFANZIA

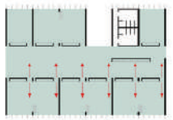
FLESSIBILITÀ

I nuovi studi pedagogici sottolineano sempre più la necessità dell'integrazione, la complementarità e la polivalenza degli spazi scolastici, il tutto al fine di fornire una migliore esperienza all'allievo favorendone il percorso di crescita didattica e personale. Emerge quindi chiara la necessità di considerare la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate abbiano la stessa dignità e presentino caratteri di abitabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola, offrendo caratteristiche di funzionalità, comfort, e benessere. La "nuova" scuola rivede quindi la sua tradizionale strutturazione interna in aule e corridoi per promuovere spazi polifunzionali e arredi flessibili in grado di supportare setting didattici diversificati e riconfigura le aree di passaggio in spazi abitabili dalla comunità scolastica.

AMPLIAMENTO DEI CONFINI



1 - Estensione longitudinale



2 - Estensione trasversale

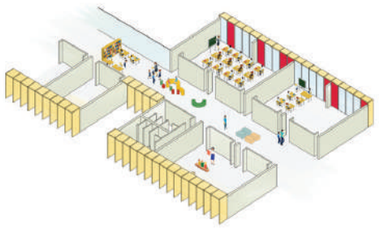


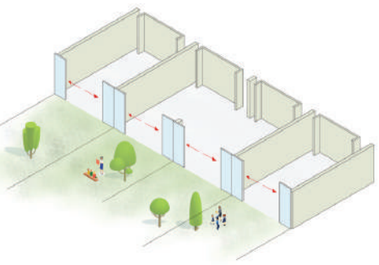
3 - Estensione verso l'esterno



1 - Estensione longitudinale
Le **aule** tradizionali vengono reinterpretate attraverso un sistema flessibile di pareti mobili che consente accorpamenti dell'una con l'altra. La possibilità di aggregare le aule, permette lezioni collegiali tra classi differenti e momenti di scambio. La progettazione e l'attuazione di una aula flessibile implica la correlazione di alcuni elementi fondamentali: l'organizzazione dello spazio fisico puntando su arredi funzionali a studenti e didattica oltre l'uso delle nuove tecnologie di comunicazione. Gli arredi, in particolare, devono permettere, senza creare confusione e senza richiedere troppo tempo, di configurare in modi diversi uno stesso spazio mantenendolo al contempo ben strutturato ed organizzato.

2 - Estensione trasversale
Anche il rapporto aula-corridoio si modifica, annullando così la distinzione tra spazio didattico e spazio di servizio. L'aula amplia i propri margini aprendosi verso lo spazio connettivo che diviene parte integrante della stessa attività didattica. In tale connettivo relazionale si innestano talvolta i nuovi spazi dettati dal modello "1+4". Spazi di esplorazione, condivisione e apertura, in cui il percorso conoscitivo coinvolge fattori diversi da quelli puramente didattici contribuendo alla crescita personale dell'alunno.

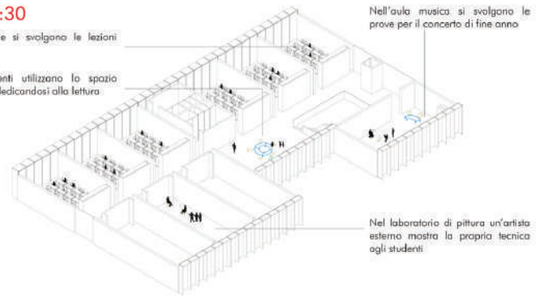




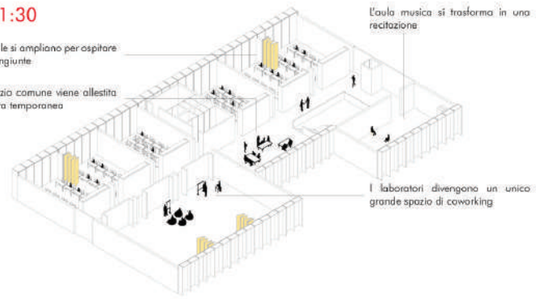
3 - Estensione verso l'esterno
L'apertura dell'aula avviene, in termini sia teorici che pratici, anche verso l'esterno. Ogni aula è dotata di un'apertura controllata su un orto didattico. Realizzare l'orto a scuola è un modo efficace di insegnare ai bambini educazione ambientale e alimentare e, al tempo promuovere la multidisciplinarità degli insegnamenti. Educare i bambini a coltivare frutta e verdura significa non solo educarli alla tutela dell'ambiente, al rispetto della natura e ad un'alimentazione sana, ma anche insegnare loro in modo concreto materie "classiche" come scienze, matematica e storia attraverso un approccio coinvolgente: all'aperto e a diretto contatto con la terra.

UNA GIORNATA SCOLASTICA

ore 8:30



ore 11:30





SCUOLA PRIMARIA

1	Atrio esterno coperto	175 mq	6	Aula musica (teorica) / aula recitazione	95 mq	10	Attività integrative	80 mq	14	Foyer auditorium	30 mq
2	Atrio interno	120 mq	7	Aula musica (pratica)	64 mq	11	Mensa (condivisa)	550 mq	15	Servizi ingienici auditorium	12 mq
3	Infopoint	6 mq	8	Laboratorio di disegno	95 mq	12	Cucina e relativi servizi	65 mq	16	Locale tecnico/ deposito auditorium	45 mq
4	Vano tecnico	6 mq	9	Arte e immagine	95 mq	13	Palestra tipologia A1/ auditorium	390 mq	17	Ufficio presidenza	54 mq
5	Attività normali (aule)	54 mq									

18	Segreteria	54 mq	19	Servizi ingienici alunni	12 mq
20	Servizi ingienici docenti	45 mq	21	Servizi ingienici Ata e personale amministrativo	

SPAZI EDUCATIVI 1+4

1	Istallazione permanente corpo umano	50 mq
2	Planetario eliocentrico	50 mq
3	Spazio di gruppo/area gioco	100 mq
4	Area lettura	60 mq

La mensa, condivisa tra la scuola primaria e la scuola secondaria di primo grado, costituisce il punto di connessione tra i due edifici. Il suo posizionamento strategico favorirà la costruzione per lotti funzionali delle due strutture

pianta a quota +1.20
scala 1:200
0 1 5 10 m

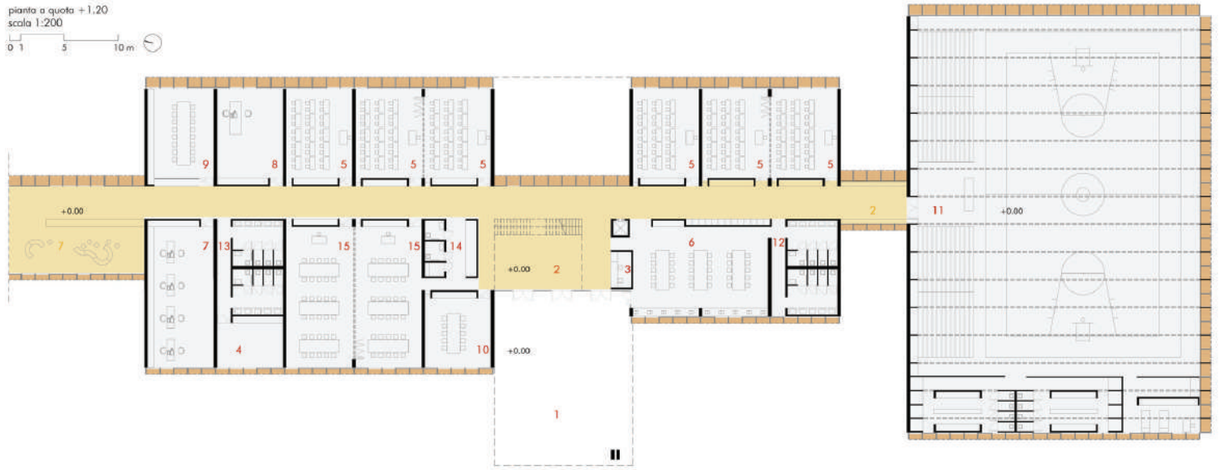


sezione AA'
scala 1:200
0 1 5 10 m



SPAZI EDUCATIVI 1+4 - CONNETTIVO RELAZIONALE





SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

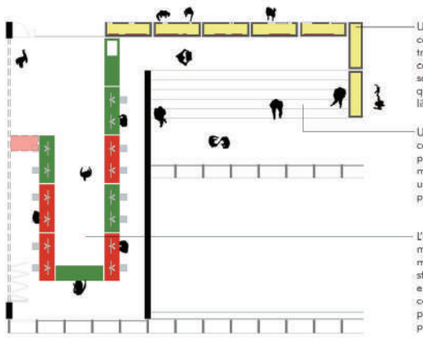
1	Atrio esterno coperto	207 mq	8	Ufficio presidenza	54 mq	14	Servizi ingienici docenti	8 mq
2	Atrio interno	115 mq	9	Aula insegnanti	54 mq	15	Attavità parascolastiche	85 mq
3	Infopoint	7 mq	10	Aula ricevimento	44 mq	16	Aula musica	85 mq
4	Vano tecnico	28 mq	11	Palestra tipologia B2	900 mq	17	Arte e immagine	85 mq
5	Attività normali (aule)	54 mq	12	Servizi igienici alunni	44 mq	18	Disegno tecnico	85 mq
6	Biblioteca/sala scrittura	113 mq	13	Servizi ingienici Ato e personale amministrativo	44 mq	19	Informatica	85 mq
7	Segreteria	84 mq						

SPAZI EDUCATIVI 1 +4

1	Spazio lezioni condivise	100 mq
2	Area lettura	24 mq
3	Spazio per mostre temporanee curate a turno dalle classi	90 mq
4	Attività all'aperto	200 mq



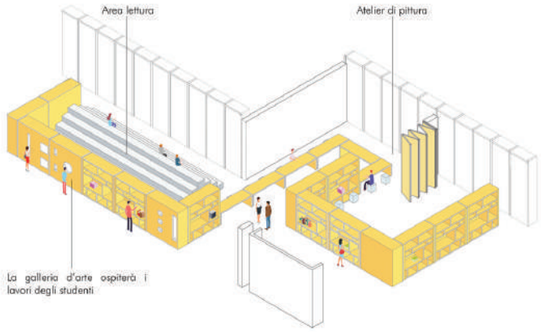
STUDIO TIPOLOGICO DEGLI ARREDI



Un box modulare (220 x 70 x 220 cm) caratterizza gli spazi scolastici, trasformandosi di volta in volta. Nel caso dell'atelier di pittura della scuola secondaria di primo grado questo diviene: galleria d'arte, libreria e banco

Un'ampia gradonta variabile caratterizza lo spazio di condivisione posto al piano superiore della scuola media. Qui gli studenti troveranno uno spazio raccolto in cui potrannodedicarsi alla lettura

L'atelier di pittura, ampliabile mediante l'apertura della parete mobile del laboratorio, condurrà gli studenti un'interpretazione personale e creativa della realtà e li aiuterà a comprendere meglio se stessi per potersi orientare nel proprio percorso scolastico futuro

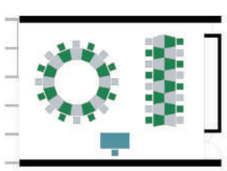


MOBILITÀ E MODULARITÀ

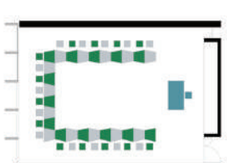
Nella nuova visione di scuola e di aula gli spazi didattici non sono più concepiti come unici e dedicati, ma hanno molteplici configurazioni che permettono lo svolgimento di attività didattiche differenti, sia frontali che attive, di classe, individuali o di gruppo. Alla base di questa concezione ci sono gli arredi, che devono essere mobili e modulari. Una buona progettazione di questi permette allo spazio di slegarsi dalla funzione, adeguandosi, in maniera flessibile, alla metodologia didattica adottata dal docente o dalla scuola.



Allestimento a platea
Il docente è posizionato alla cattedra, gli alunni non si guardano in faccia. Nella comunicazione gli alunni posizionati ai primi banchi sono quelli più vicini al docente anche a livello di contatto emotivo. Questo allestimento si presta bene ad essere utilizzato con la LIM posta frontalmente per una prima presentazione di input e/o per una metodologia frontale di tipo trasmissivo. Disposizione consigliabile se l'insegnante svolge un'attività di spiegazione diretta dalla cattedra e/o di copiatura alla lavagna. Disposizione valida anche per una verifica.

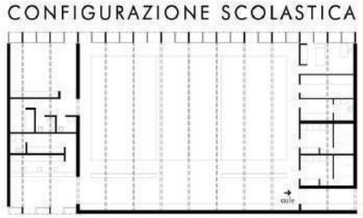


Allestimento a isole
Allestimento che vede gli alunni come attori protagonisti ed è funzionale per attività costruttiviste. Permette di suddividere la classe in piccoli gruppi, composti secondo criteri stabiliti dal docente e funzionali alle attività e alle dinamiche di gruppo stabilite. La LIM posizionata a parete viene utilizzata a rotazione dai vari gruppi per implementare e condividere il lavoro collaborativo e/o cooperativo pensato e predisposto ai tavoli con l'aiuto del PC o del Tablet.



Allestimento a ferro di cavallo
Disposizione con banchi affiancati e con assetto a U capovolta attorno alla cattedra. Utilizzata per affermare la centralità dell'insegnante nel processo formativo e favorire le attività didattiche di discussione. Gli alunni si guardano tutti in faccia e guardano l'insegnante. Frontalmente può essere posizionato lo schermo della LIM per assistere alla proiezione o alla presentazione della lezione. Disposizione non molto opportuna nel lavoro di copiatura alla lavagna, poiché gli alunni delle file laterali hanno una visione non frontale ma laterale. Richiede attenzione per l'aspetto legato alla illuminazione del piano di lavoro in quanto, con la luce naturale, si creeranno ombre per la fila vicino alla finestra e abbagliamento per la fila di fronte.

CONFIGURAZIONE SCOLASTICA - CIVIC CENTER

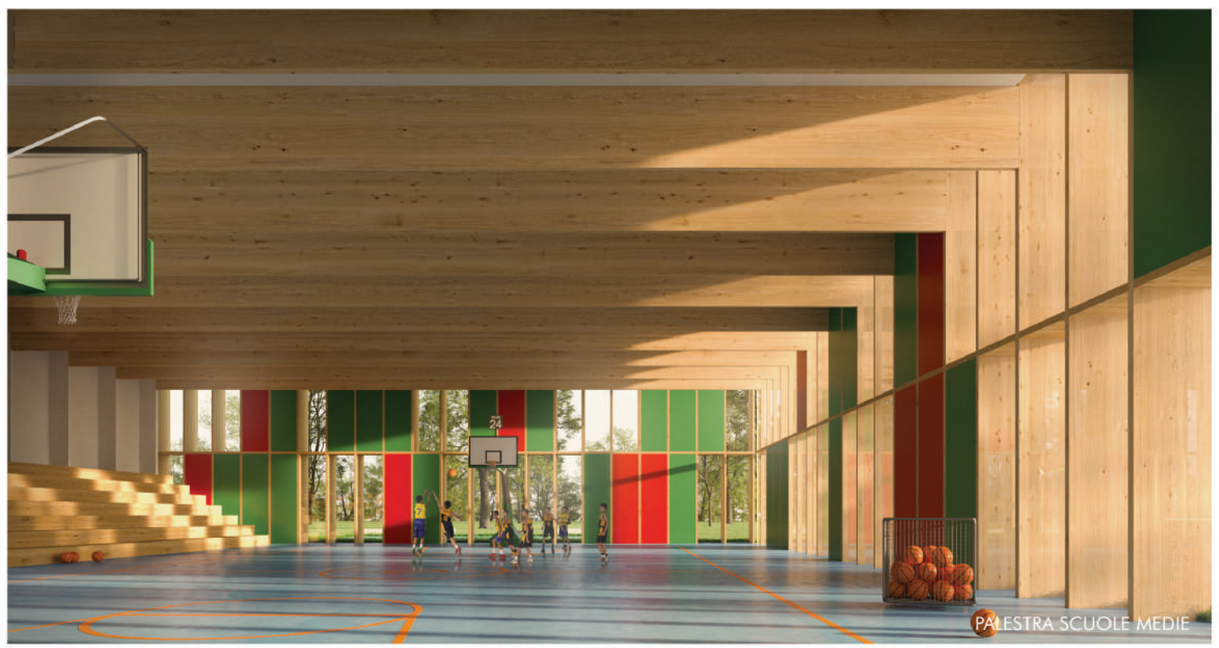


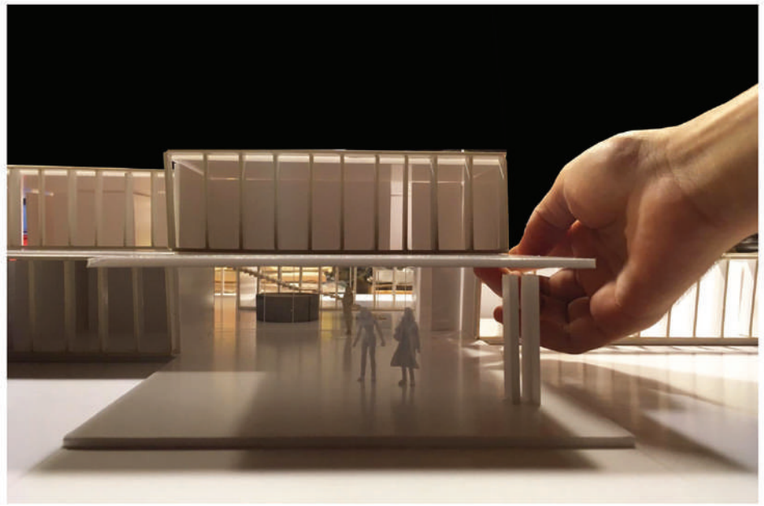


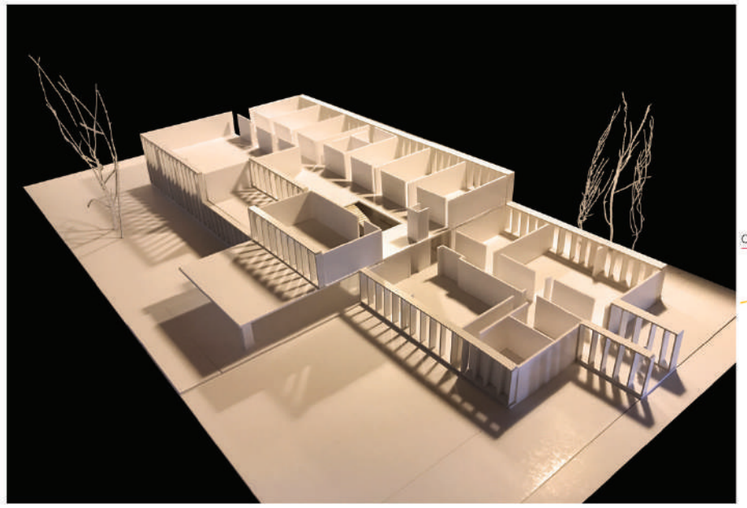
Palestra - Auditorium
La palestra di tipo A1 della scuola primaria oltre che essere utilizzata durante l'orario scolastico per lo svolgimento delle lezioni di educazione motoria rappresenta uno spazio per l'intera comunità. La sua configurazione le permette infatti di convertirsi facilmente in un auditorium da 500 posti, atto ad ospitare sia manifestazioni studentesche che iniziative sociali. Per rendere espletabili entrambe le funzioni sono stati affiancati ai locali di servizio della palestra, quelli di un piccolo auditorium quali: foyer, servizi igienici per gli utenti ed un locale tecnico. È in tal modo che si è permesso al campo da gioco divnire platea. Essenziale il locale tecnico: in esso sono riposte strumentazioni e arredi propri dell'auditorium da assemblare nelle diverse occasioni. Inoltre, al fine di rendere l'auditorium autonomo si è posto sul lato ovest un ingresso completamente indipendente dalla struttura scolastica.

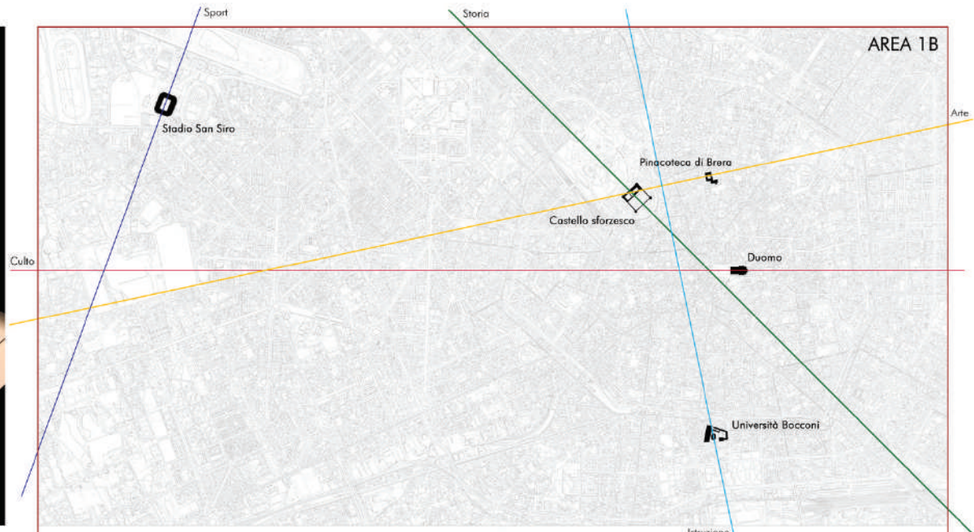
Biblioteca
La biblioteca della scuola secondaria di primo grado è stata progettata in modo da essere fruibile dall'intera comunità. Essa infatti è stata posta al piano terra, affiancata da un blocco servizi e resa opportunamente indipendente dalla scuola mediante un accesso autonomo



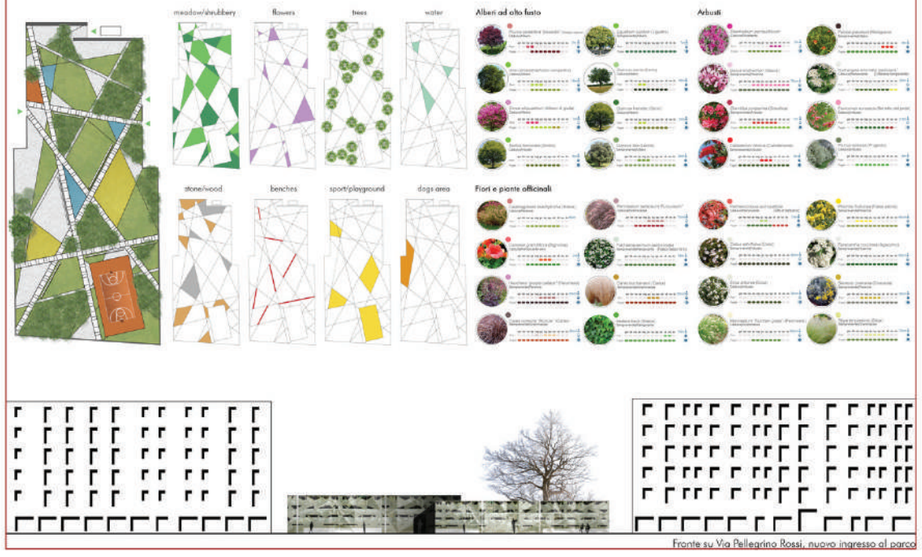







Sport
Storia
AREA 1B
Stadio San Siro
Arte
Pinacoteca di Brera
Castello sforzesco
Culto
Duomo
Università Bocconi
Istruzione


INGRESSO SCUOLA MEDIA_VISTA ESTERNA


meadow/shrubbery
flowers
trees
water
Alberi ad alto fusto
Arbusti
stone/wood
benches
sport/playground
dogs area
Fiori e piante officinali
Fronte su Via Pellegrino Rossi, nuovo ingresso al parco

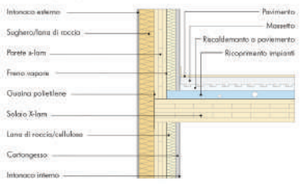

INGRESSO SCUOLA MEDIA_VISTA INTERNA


AULA FLESSIBILE - APERTURA PARETE MOBILE

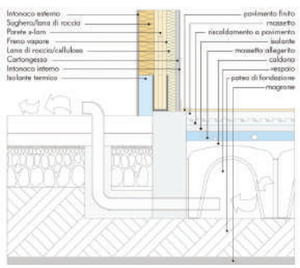
GREEN SCHOOL - UNA SCUOLA SOSTENIBILE

TECNOLOGIA COSTRUTTIVA X-LAM

Nodo solaio - pareti perimetrali

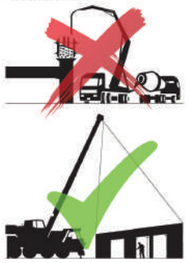


Attacco a terra pareti perimetrali



Il sistema costruttivo X-LAM consiste in pannelli costituiti da tavole di abete rosso incollate a strati incrociati con colle prive di formaldeide. L'utilizzo di tale sistema è stato pensato sia per le superfici in elevazione che per gli orizzontamenti. Tale tecnologia presenta una serie di vantaggi quali:

- Velocità di montaggio
- Efficienza energetica
- Sostenibilità
- Durabilità
- Resistenza al fuoco
- Resistenza sismica
- Performance acustica
- Innovazione di progetto
- Spazi maggiori/minore ingombro
- Tempi e costi certi



THE GLOBAL GOLS - OBIETTIVI GLOBALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE









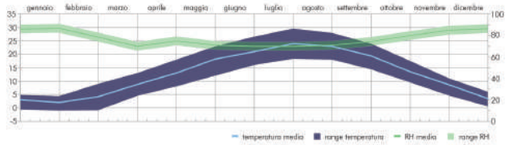
STRATEGIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE - SCUOLE SCIALOIA



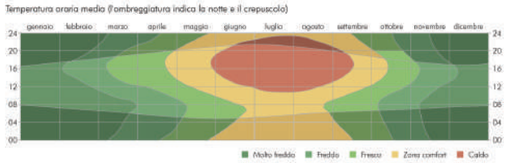
Fotovoltaico | Recupero acque piovane | Barriera verde | Tetto verde | Impianto geotermico

ANALISI CLIMATICA

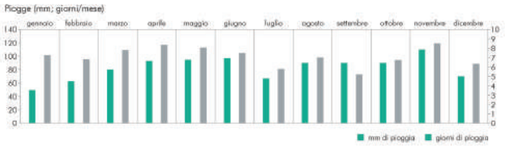
Temperatura (C°) e umidità relativa (%)



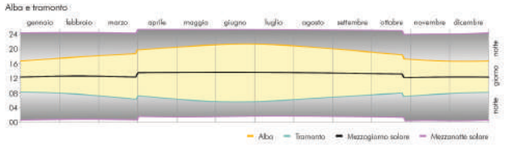
Temperatura oraria media (l'ombreggiatura indica la notte e il crepuscolo)



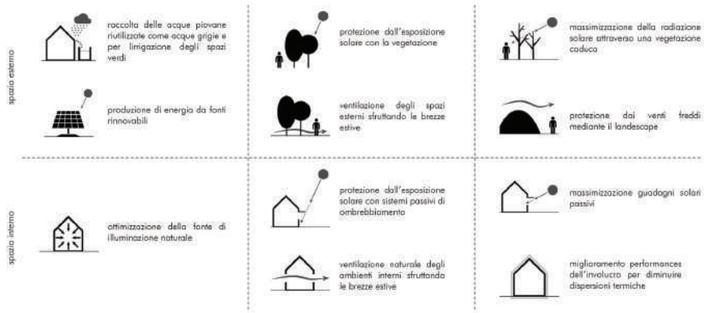
Piogge (mm; giorni/mese)



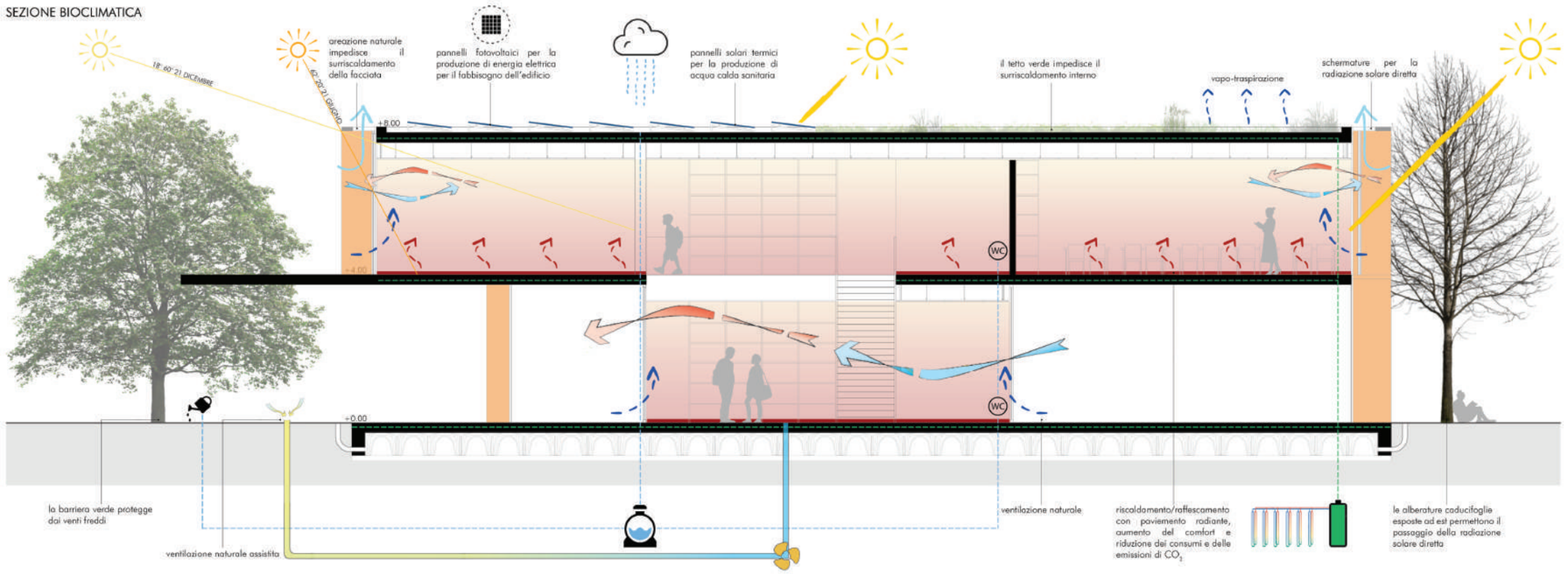
Alba e tramonto



MODELLO AMBIENTALE



SEZIONE BIOCLIMATICA



Dati bioclimatici - Estate

Coordinate: 45°30'38.2"N - 9°10'44.3"E
Temperatura: min 15° - max 29°
Posizione del sole 21 giugno: azim. 134,88 - elev. 62°.20
Ore di sole 21 giugno: 15 ore e 48 minuti

Dati bioclimatici - Estate

Coordinate: 45°30'38.2"N - 9°10'44.3"E
Temperatura: -1° - max 9°
Posizione del sole 21 dicembre: azim. 160.37 - elev. 18.62°
Ore di sole 21 dicembre: 8 ore e 42 minuti

Strategie bioclimatiche e tecnologiche adottate

Struttura in X-LAM
Riscaldamento con pannelli radianti a pavimento
Sonde geotermiche
Barriera verde per schermature dai venti freddi
Impianto fotovoltaico
Areazione naturale
Superficie verde in copertura
Raccolta acque piovane

Acqua - recupero acque piovane

vasca di accumulo
sistema di irrigazione
WC

Terra - impianto geotermico

sonde geotermiche
pompa di calore

Sole

massima luce naturale diffusa
controllo della radiazione solare
impianto fotovoltaico

scala 1:50

0 0,5 1 4m

DETTAGLIO COSTRUTTIVO - SISTEMA FACCIATA FRANGISOLE - scala 1:15

