MILANO IN CRESCITA - PIZZIGONI

CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

INDICE

1. SOLUZIONE PROPOSTA: SCELTE ARCHITETTONICHE E TECNICHE DI PROGETTO

2. ASPETTI FUNZIONALI

2.1 DATI DIMENSIONALI

2.2 ATTIVITÀ COLLETTIVE

2.3 SPAZI CONNETTIVI

2.4 SPAZI PER LA DIDATTICA E IL GIOCO

3. INSERIMENTO NEL CONTESTO E RELAZIONI CON IL TESSUTO CIRCOSTANTE

4. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, ENERGETICA ED ECONOMICA

4.1 SOLUZIONI TECNOLOGICHE, OBIETTIVI E RISPARMIO ENERGETICO

4.2 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

5. ACCESSIBILITÀ, GESTIONE E MANUTENZIONE

6. CIRCOSTANZE CHE NON POSSONO RISULTARE DAI DISEGNI

7. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

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

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

10. LINEE GUIDA PROGETTUALI PER L'AREA VERDE "PERIMETRAZIONE 2"

11. CAPACITÀ DI SVILUPPO BIM DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA - ESECUTIVA

12. ABSTRACT ILLUSTRATIVO DEL PROGETTO

1. SOLUZIONE PROPOSTA: SCELTE ARCHITETTONICHE E TECNICHE DI PROGETTO

Il progetto della **Scuola Pizzigoni – Nuova Scuola secondaria di 1° grado** nasce con l'intento di elaborare un intervento capace di **integrarsi in modo armonico con il contesto** e che non assolva solamente alla funzione didattica ma che diventi un **Centro civico**, un luogo di riferimento, di incontro e di aggregazione per l'intero quartiere, in linea con il D.M. del 1975 e con le più recenti direttive del MIUR.

Il concept si sviluppa dall'analisi del contesto: lo **schema a croce** del progetto trae ispirazione dalla scuola elementare esistente e dall'orditura Nord-Sud del tessuto urbano limitrofo. Tale schema è funzionale anche per la creazione a terra di **spazi verdi ampi e profondi**, difficilmente ottenibili con una configurazione differente, sui quali si affacceranno le varie aule. La conseguente modellazione degli angoli si rifà invece alle forme curve presenti negli edifici esistenti dell'**Arch. Arrighetti**, creando una forma sinuosa che proseguirà nel disegno dell'intero spazio verde del complesso.

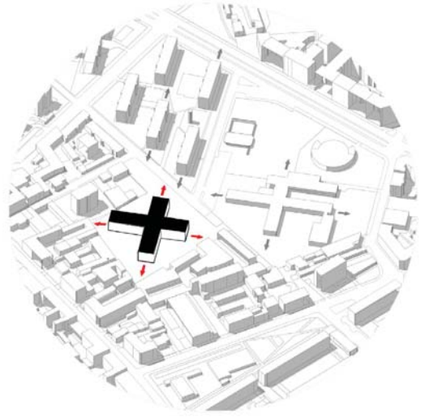
La morfologia architettonica e strutturale della nuova scuola Pizzigoni è congrua con l'**impianto funzionale** ed il **trattamento materico** dell'intero edificio: in un piano terra perlopiù vetrato, retto da **pilastri in acciaio**, sono contenute le funzioni comuni e quelle fruibili dall'intero quartiere. Esso si configura quindi come un **ampio basamento trasparente, libero e accessibile da tutti.**
Nei due piani superiori, sorretti da **pareti in x-lam**, sono inserite tutte le funzioni didattiche: l'utilizzo del **legno** non solo come materiale strutturale ma anche come rivestimento di facciata aumenterà nei confronti dei giovani fruitori il senso di trovarsi in un **ambiente domestico (archetipo di casa)**, in modo tale da rendere più **rassicurante** la loro permanenza all'interno.

Tale rivestimento modulare in **lamelle di legno di larice**, opportunamente trattato, avvolgerà quindi i piani della didattica, andando ad influire positivamente non solo sull'**aspetto architettonico generale**, ma soprattutto sulla **sostenibilità e sul risparmio energetico**. Infatti non saranno solamente **involucro ed impianti ad alta efficienza** ad assolvere alla tematica della sostenibilità, ma sarà compito dell'architettura stessa cercare una soluzione mediante saldi **principi compositivi**: lungo i lati esposti a sud e sud-est, le lamelle di facciata davanti alle finestre conterranno elementi orizzontali di **schermatura dei raggi solari**, controllando, insieme a **tende esterne automatizzate**, l'apporto di calore indesiderato.

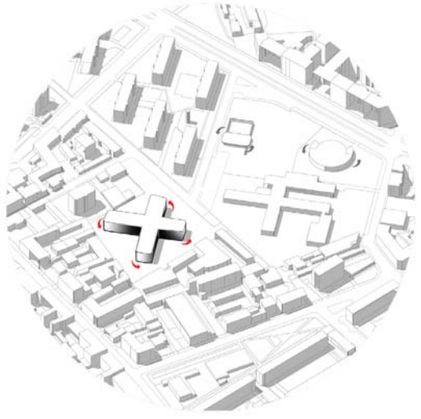
La scelta del **sistema strutturale** si è basata principalmente sui seguenti principi:
-Rapidità di Esecuzione: la necessità di ridurre i tempi di esecuzione delle strutture per permettere la ripresa delle attività didattiche fa propendere per **soluzioni tecnologiche prefabbricate** che garantiscano **velocità di esecuzione e riduzione delle dimensioni del cantiere**;
-Flessibilità Strutturale: la scelta tecnologica deve adattarsi all'esecuzione tanto delle aree destinate alle aule che alle parti comuni di maggiori dimensioni come Hall e palestra.
-Leggerezza: la soluzione strutturale deve permette di **ridurre la massa complessiva della struttura** e, di conseguenza, le dimensioni degli elementi sismo-resistenti garantendo **maggiore flessibilità agli spazi didattici**.

La soluzione progettata è composta da una **struttura mista acciaio – legno** in cui i **solai** sono composti da **pannelli in legno** a struttura incrociata di **tipo x-lam**, irrigiditi da **travi secondarie in legno lamellare** con dimensioni 200x360 mm. Tale soluzione è utilizzata sia per il solaio del piano primo, dove è stato creato un **piano pilotis** composto da **colonne e travi metalliche**, sia ai piani superiori dove travi e colonne sono stati sostituiti da pannelli in legno x-lam disposti in direzione verticale. La resistenza alle azioni orizzontali (sisma e vento) è data dal funzionamento congiunto del telaio metallico, insieme al contributo resistente dato dalle pareti in legno verticali.
La **connessione** tra gli elementi lignei è garantita da **piatti metallici** celati all'interno delle sezioni lignee, opportunamente fissati attraverso viti e spine per poter fornire vincoli di tipo fisso o scorrevole.

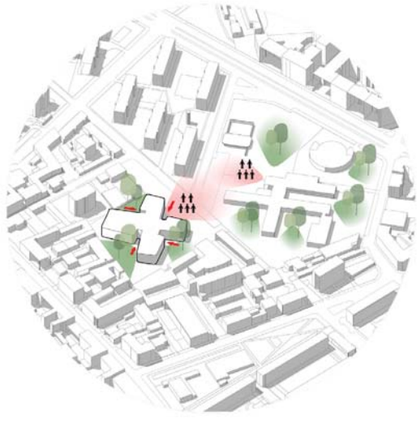
Le **coperture della hall e della palestra**, caratterizzate da grandi luci, sono state realizzate con **graticci di travi in legno lamellare.** Questa soluzione permette sia di **ottimizzare il comportamento della struttura** utilizzando elementi più snelli che di **migliorare la**



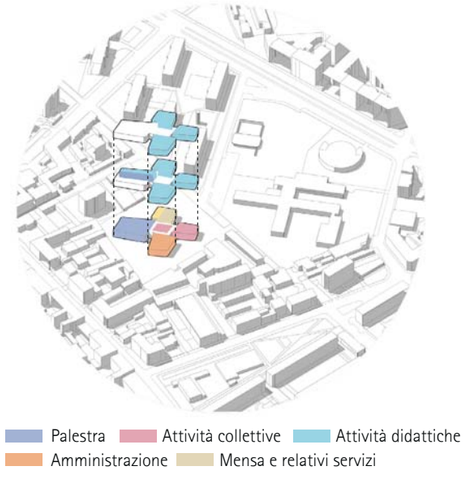
1. CONFORMAZIONE A CROCE



2. MODELLAZIONE



3. COMPENETRAZIONE DEL VERDE



4. DISTRIBUZIONE FUNZIONI

Concept

velocità di montaggio installando in quota porzioni di copertura pre-assemblate a piè d'opera.

Le strutture utilizzate per la scuola Pizzigoni saranno progettate per garantire la durabilità prevista dalle norme vigenti. Le **strutture lignee** collocate all'esterno dell'involucro edilizio saranno **protette dall'azione diretta dell'acqua** del manto di copertura, operando così in **classe di servizio II**, come previsto dalle norme tecniche NTC 2018. Per garantire ulteriore protezione contro le azioni degli agenti atmosferici, le strutture in legno saranno protette attraverso l'applicazione di un **impregnante protettivo a base cera.**
Le **strutture metalliche** saranno invece **protette con strati opportunamente dimensionati di zinco**, applicato a caldo e, successivamente, dipinte a polveri per garantire la finitura prevista dal progetto architettonico.

Scelta precisa è stata quella di **ridurre al minimo** la presenza del **calcestruzzo**, utilizzato solamente per le **fondazioni** e i **nuclei scala** con funzione di irrigidimento statico. Tutta la restante parte, dagli elementi strutturali alle vetrate fino ad arrivare ai rivestimenti in lamelle lignee, risulta modulare e assemblabile a secco. Il ricorso alla prefabbricazione, unito alla **progettazione BIM**, consentirà di realizzare le opere a grezzo in sole **3 settimane**, mentre per vedere realizzata l'intera scuola sono stimati **7 mesi** di lavori.

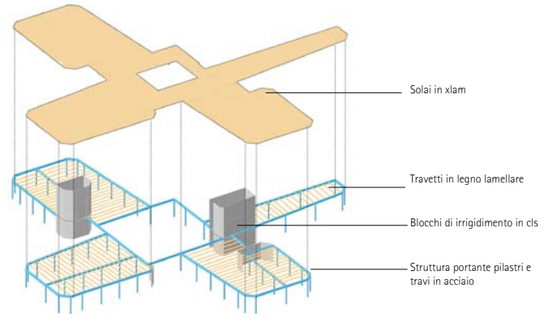
2. ASPETTI FUNZIONALI

2.1 DATI DIMENSIONALI

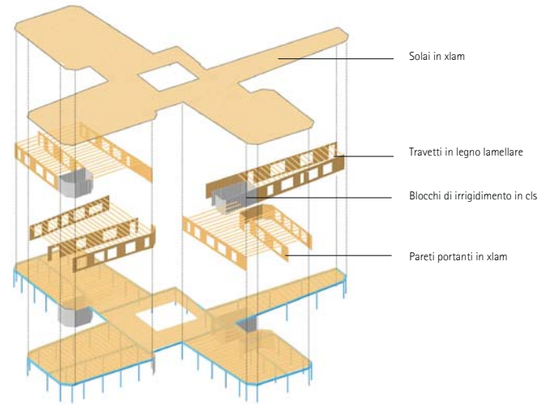
La nuova scuola Pizzigoni ha una **superficie coperta di 2412 mq**, di molto inferiore rispetto alla superficie coperta massima fornita da bando di **3028 mq**. L'edificio si sviluppa su tre livelli fuori terra, in particolar modo il Piano terra ha una superficie utile netta di **2272,5 mq**; il Piano primo ha una superficie netta di **1610 mq** ed il Piano secondo ha una superficie netta di **1381 mq**, per un **totale di 5264,3 mq.**

Le superfici realizzate rispettano a pieno gli standard minimi da **Decreto ministeriale 18 dicembre 1975**, e rispondono in modo positivo anche alle quantità indicate nel documento fornito dall'ente appaltante denominato "Indicazioni progettuali".
E' stata ridotta la superficie della palestra come previsto dal paragrafo 11 delle NORME CONI PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA - Approvate con deliberazione del Consiglio Nazionale del **CONI** n. 1379 del 25 giugno 2008; tuttavia senza nessuna problematica in termini di distanze dai confini è possibile realizzare un campo da gioco **32x19 ml.**

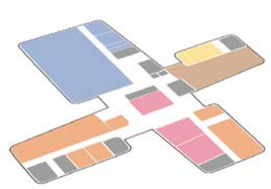
ANALISI SOLLECITAZIONI



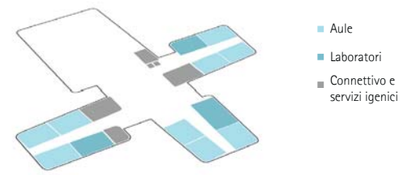
SCHEMA STRUTTURALE PIANO TERRA



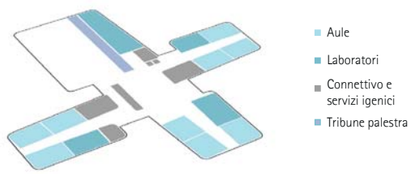
SCHEMA STRUTTURALE PIANO PRIMO



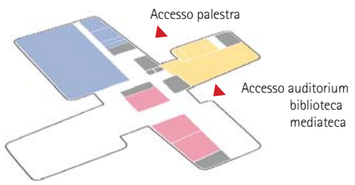
1. FUNZIONI PIANO TERRA — **A0. TOTALE 2272,5 mq**



1. FUNZIONI PIANO SECONDO — **A1. TOTALE 1610,8 mq**



1. FUNZIONI PIANO PRIMO — **A1. TOTALE 1610,8 mq**



2. FUNZIONI EXTRASCOLASTICHE

ANALISI FUNZIONI

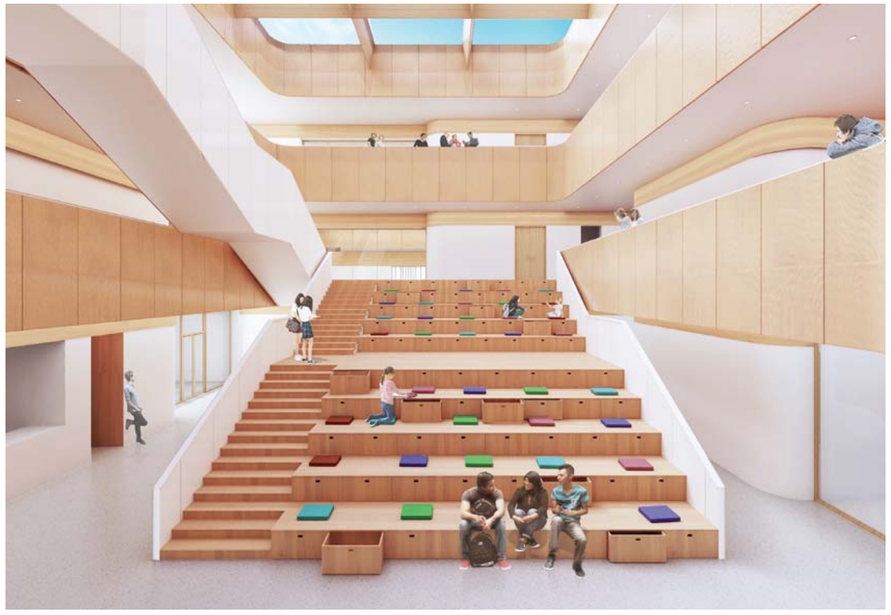
2.2 ATTIVITÀ COLLETTIVE

L'impianto a croce del progetto permette di dividere le funzioni al piano terra, ovvero quelle direttamente usufruibili anche dalla comunità di quartiere, in **quattro aree tematiche** ben distinte:

-area amministrativa: nella parte retrostante dell'edificio e accessibile anche dall'esterno
-area dello sport: comprendente una palestra regolamentare
-area della cultura: con all'interno una biblioteca e una mediateca
-area refettoria: contenente il bar della scuola e la mensa

Queste quattro ale si affacciano tutte su un **ampio spazio centrale** che, come fulcro generatore dell'impianto, fungerà da un lato come atrio e **Agorà** della scuola, dall'altro potrà essere occasionalmente usato come **auditorium, aula magna, spazio per lo svolgimento di lezioni speciali, attività di svago.** Sarà il luogo della creatività, trasformandosi all'occorrenza in **piccolo teatro** della rappresentazione e della musicalità. Inoltre esso sarà dotato di **arredi contenitivi**, rendendosi altamente flessibile per i più svariati usi didattici.

Tale Agorà verrà considerato quindi come un vero e proprio **dilatatore spaziale**, generando spazi che in occasioni speciali potranno contenere un aumento del numero dei fruitori, come nel caso venga posto in relazione con la **biblioteca**.
Quest'ultima , insieme alla mediateca, sarà **accessibile indipendentemente** anche dall'esterno.
La mensa fungerà anche da bar della scuola e potrà essere utilizzata come **laboratorio di educazione alimentare**, stimolando gli alunni al lavoro pratico e manuale.
La palestra sarà **accessibile** dall'interno per quanto riguarda gli studenti e separatamene dall'esterno **per la comunità di quartiere.**


VISTA INTERNA DELL'AGORÀ

2.3 SPAZI CONNETTIVI

A piano terra, lo **spazio connettivo** garantisce il l**ibero spostamento** dei futuri utenti verso le quattro aree tematiche: **mensa, biblioteca, zona amministrativa e palestra.**
Il **collegamento verticale** principale è assolto dal grande scalone presente al centro dell'edificio, una vera e propria **Agorà interna**, un luogo dove gli studenti possono **riunirsi, leggere, giocare o rilassarsi**.

Ai piani superiori, lo spazio connettivo avrà il compito di **distribuire gli alunni** dalla grande hall centrale alle aule didattiche e ai laboratori. Esso è stato pensato per **superare il concetto di semplice collegamento** configurandosi come il **luogo dello stare, del gioco e delle attività individuali.** Le pareti che lo definiscono daranno vita ad uno **spazio dinamico** che, come un diaframma, comprimerà ed allargherà le sue dimensioni creando **nicchie e ampie aree di sosta per l'apprendimento informale**. Le nicchie attrezzate saranno il luogo dove gli studenti potranno svolgere attività individuali, studiare, rilassarsi, interagire, organizzare le proprie attività attraverso l'ausilio anche di dotazioni informatiche.
Gli stessi laboratori, quando non utilizzati per scopi didattici, potranno assolvere alle medesime funzioni, creando luoghi in cui gli alunni possano **giocare in autonomia e libertà e socializzare tra loro.** Grazie ad **armadi per il contenimento dell'arredo** potranno essere velocemente dotati di sedute confortevoli ed arredi soffici per il gioco.

L'inserimento di **nicchie vetrate** permetterà da un lato la comunicazione visiva diretta con l'interno delle aule, dall'altro l'ingresso della luce naturale indiretta nei corridoi, rendendoli luoghi luminosi e piacevoli.

VISTA INTERNA DELLE NICCHIE E DELLE AREE DI APPRENDIMENTO INFORMALE

2.4 SPAZI PER LA DIDATTICA E IL GIOCO

L'aula non verrà più considerata solamente come un luogo di apprendimento statico tra alunno ed insegnante, ma come uno **spazio flessibile** dove svolgere **attività comuni, manuali e di confronto,** stimolando la propensione alla **socialità** e all'**inclusione** del gruppo. Sarà dotata dei più **moderni sistemi informatici**, mettendo a disposizione degli alunni **tablet e lavagne multimediali**.

Grazie alla morfologia dell'edificio, è possibile pensare alla suddivisione delle aule nelle **tre ali** rispetto ai **cicli didattici** (primo anno nella prima ala, secondo anno nella seconda ala, terzo anno nella terza ala), permettendo così un'**organizzazione interna** funzionalmente chiara e comprensibile, favorendo l'orientamento di alunni e insegnanti.

Aule e laboratori sono organizzati a coppie, divisi tramite **pareti mobili** opache che metteranno a disposizione dell'insegnante diverse possibilità di utilizzo, favorendo la **didattica in gruppi numerosi.** Ogni aula sarà dotata di **arredi contenitivi integrati** per garantire la massima flessibilità degli spazi.

Nella crescita dell'individuo risulta fondamentale il ruolo che possono avere l'**ambiente, il verde, la conoscenza della stagionalità e della biodiversità.** Per questo motivo ogni gruppo di aule è stato progettato per essere in **continuo scambio visivo con il mondo esterno**, in particolar modo con le grandi aree verdi che si insinuano tra i bracci dell'edificio. Aule, laboratori e atri hanno infatti ampi affacci vetrati sulle **aree esterne**, dei veri e propri **giardini tematici**: dagli **orti didattici**, che potrebbero vedere la compartecipazione di anziani disponibili ad aiutare le classi nelle loro coltivazioni (favorendo il diretto **scambio generazionale** con la comunità di quartiere, fatto di **aiuto ed insegnamento reciproco**), all'**area sportiva all'aperto** (pensata per assecondare i gusti e le propensioni di ciascuno studente in quanto un **ampio campo multigioco** può diventare campo per il calcio, per il basketball, per il gioco libero), fino al **teatrino** e all'**area giochi.** Dalla piazza d'ingresso della nuova scuola Pizzigoni sarà poi possibile raggiungere l'esistente scuola primaria, grazie al **collegamento interno tra i due edifici scolastici.**
Un'ulteriore zona giochi è stata posizionata in copertura, che costituirà una grande **aula all'aperto**, dove sarà possibile garantire agli alunni **autonomia e creatività, attività ludiche, esperienze motorie, sociali ed estetiche in piena sicurezza.**

VISTA INTERNA DELL'AULA DI DIDATTICA

3. INSERIMENTO NEL CONTESTO E RELAZIONI CON IL TESSUTO CIRCOSTANTE

Si ritiene fondamentale **legare inscindibilmente il progetto al territorio e alla comunità locale**, cosicchè trovi ragion d'essere se costruito per quel luogo e se ritenuto **elemento identitario di coesione.** Tale obiettivo verrà perseguito progettando la nuova scuola secondaria e ridisegnando gli **spazi esterni** delle altre due scuole presenti nell'area, creando edifici autonomi che si fondono coerentemente con lo spazio pubblico ed il sistema a verde. È quindi piacevole pensare non più al parco della scuola, ma al concetto di **polo scolastico immerso nel parco.**

Il nuovo edificio è strettamente legato alla morfologia del luogo: la forma a croce dell'edificio progettato persegue l'**orditura** Nord-Sud dei bracci della scuola primaria esistente e degli edifici residenziali limitrofi. Le **linee curve** si rifanno, infine, a quelle sinuose della **biblioteca** progettata dall'Arrighetti.

La volontà di creare una **scuola car free** ha spinto a privilegiare la **mobilità lenta** potenziando la rete **ciclopedonale**: da Via Console Marcello passando per Via Grugnola sarà semplice per i futuri studenti raggiungere Via Pizzigoni e l'ingresso alla nuova scuola. Il progetto degli spazi adiacenti le scuole e la biblioteca di quartiere, grazie al disegno unitario per mezzo di **forme sinuose e curvilinee**, completa un **intervento sinergico ed integrato** dell'intero plesso scolastico.

FOTOINSERIMENTO

4. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, ENERGETICA ED ECONOMICA

4.1 SOLUZIONI TECNOLOGICHE, OBIETTIVI E RISPARMIO ENERGETICO

Il processo di progettazione è stato improntato fin da subito sui **principi della piramide dell'efficienza**. Prima di tutto, quindi, sono state analizzate e perseguite soluzioni di **efficientamento passivo** della struttura quali:

- la scelta dell'**orientamento** e della **forma** della costruzione;
- attenzione al **corretto ombreggiamento** delle superfici vetrate e alla tenuta all'aria;
- ottimizzazione dell'**isolamento termico** di involucro, tale da soddisfare anche le prestazioni estive degli elementi opachi nel loro complesso.

Tali strategie determinano una **riduzione netta dei fabbisogni energetici**: l'edificio ed il suo involucro vengono a configurarsi come un filtro complesso e multifunzionale tra l'ambiente esterno e quello interno, soddisfacendo non soltanto esigenze meramente costruttive e strutturali ma anche di **efficienza energetica.**

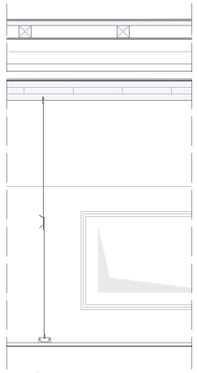
Terminata la fase di ottimizzazione passiva, sono stati valutati **sistemi di produzione termica e frigorifera** con **elevati rendimenti** e prestazioni, **impianti di ventilazione a recupero di calore**, **sistemi di illuminazione ad alta efficienza** ed **impianti di automazione dell'edificio (BMS)**, sviluppati nell'ottica dell'**efficienza energetica**.
E' stata, infine, valutata l'adozione di tecnologie di produzione da **fonti energetiche rinnovabili** per coprire i consumi residui. Il **risparmio delle risorse idriche** sarà perseguito attraverso apparecchi per l'erogazione a basso flussaggio (riduttori di flusso, cassette wc a doppio pulsante, rubinetteria temporizzata, etc) per ridurre il consumo di acqua potabile dalla rete. Sarà infine previsto un sistema di **recupero delle acque meteoriche** per gli usi indoor compatibili e per l'irrigazione degli spazi esterni.

Nella progettazione del presente intervento le scelte di materiali e di soluzioni tecnologiche sono state tutte sottoposte a verifica e conformità al **Piano di Azione per la Sostenibilità Ambientale dei Consumi nel settore della Pubblica Amministrazione** come definito dal DM del 11/10/2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" **(CAM)**.

Tutte le soluzioni proposte prevedono prodotti da costruzione che prediligano la **reperibilità in loco**, con caratteristiche meccaniche tali da consentire i **più alti requisiti di manutenibilità e durabilità** dei componenti edilizi stessi. In coerenza con i **CAM**, il contenuto di **materia recuperata o riciclata** nei materiali utilizzati per l'edificio sarà pari ad almeno il **15%** in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati.
Sarà data preferenza per la scelta di materiali che abbiamo condotto analisi relative agli **impatti del proprio ciclo di vita (Life Cycle Assessment) secondo la ISO 14040/14044** o siano in possesso di **dichiarazione EPD (Envirnmnetal Product Declaration).**

Considerate le caratteristiche costruttive dell'edificio, si è previsto di utilizzare **esclusivamente legno con garanzia di provenienza della materia prima da cicli certificati FSC** e dell'**acciaio per uso strutturale con contenuto minimo di riciclato post-consumer superiore al 95%.**

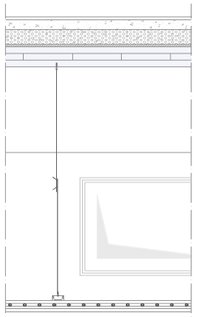
Tutti i **massetti** di tipo alleggerito e termoisolante avranno contenuto di **riciclato > 10%**. Tutte le pareti esterne, le tramezzature ed i controsoffitti sono **realizzati a secco**, con lastre in fibrogesso contenenti carta riciclata. Gli **isolanti** termo-acustici saranno realizzati principalmente in **lana di vetro riciclata per almeno l'80%.**



A) Solaio di copertura
Aree tecniche

STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
1) Guaina tipo CoolRoof tipo Derbibrite applicazione a freddo - 3 mm
2) Guaina tipo Derbigum NT applicazione a freddo - 4 mm
3) Pannello in OSB - 18 mm
4) Intercapedine ventilata su listelli in legno 50x50 mm - 50 mm
5) Barriera Rothoblaas Barrier 100
6) Isolamento BAC CF N Roofine in lana di vetro riciclata 80% - 100 mm
7) Isolamento Superbac N Roofine in lana di vetro riciclata 80% - 60 mm
8) Barriera al vapore Rothoblaas Clima Clima Control 160
9) Solaio in xlam - 80 mm
10) Intercapedine d'aria passaggio canalizzazioni
11A) Soffitto in moduli 600x600 in lana minerale - 15 mm
11B) Pannello radiante a soffitto tipo Acustico alte prestazioni

PRESTAZIONI:
Trasmittanza termica: 0,175 W/m²K
Attenuazione: 0,272
Sfasamento: -10,56 h
Trasmittanza termica stazionaria: 0,048 W/m²K
Capacità termica aerica interna inferiore: 27,143 kJ/m²K



B) Solaio interpiano
Aree con soffitto radiante

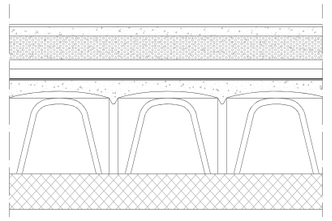
STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
1) Pavimentazione - 15 mm
2) Massetto di allettamento in malta cementizia - 40 mm
3) Massetto alleggerito in perle di polistirene tipo Intomasso ESP - 60 mm
4) Rothoblaas Silent Floor EVO con polimeri riciclati - 10 mm
5) Solaio in xlam - 80 mm
6) Intercapedine d'aria passaggio canalizzazioni
7A) Soffitto in moduli 600x600 in lana minerale - 15 mm
7B) Pannello radiante a soffitto tipo Acustico alte prestazioni PRESTAZIONI:

PRESTAZIONI:
Trasmittanza termica:0,423 W/m²K
Capacità termica aerica interna superiore: 59,088 kJ/m²K
Capacità termica aerica interna inferiore: 24,960 kJ/m²K

Solaio di calpestio

STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
1) Pavimentazione - 15 mm
2) Massetto di allettamento in malta cementizia - 40 mm
3) Massetto alleggerito in perle di polistirene tipo Intomasso ESP - 10 mm
4) Isolamento in XPS URSA XPS VNII-L con contenuto riciclato - 80 mm
5) Telo impermeabilizzante Rothoblaas Floor Radon
6) Vespaio aerato con casseri in polipropilene riciclato

PRESTAZIONI:
Trasmittanza termica:0,253 W/m²K
Capacità termica aerica interna superiore: 69,330 kJ/m²K

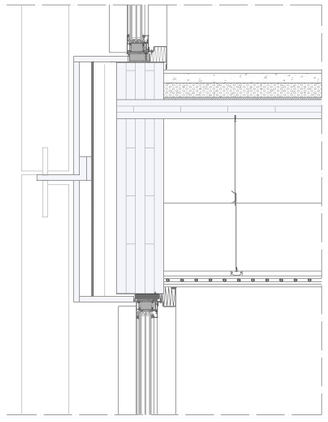


PARETE ESTERNA OPACA
STRATIGRAFIA (dall'interno verso l'esterno)
1) Lastra in cartongesso Gyproc Duragyp Activ air - 13 mm
2) Barriera al vapore Rothoblaas Barrier 100
3) Lastra in cartongesso - 13 mm
4) Vano tecnico con isolante in vetro riciclato 80% tipo Isover Par Gold 4+ - 50 mm
5) Pannello parete in xlam - 200 mm
6) Isolamento Isover X60 VN in lana di vetro riciclata 80% - 100 mm
7) Telo Rothoblaas Traspir 115
8) Intercapedine d'aria facciata ventilata
9) Rivestimento in legno impregnato in autoclave

PRESTAZIONI:
Trasmittanza termica: 0,148 W/m²K
Attenuazione: 0,030
Sfasamento: -16,26 h
Trasmittanza termica stazionaria: 0,004 W/m²K
Capacità termica aerica interna: 23,141 kJ/m²K

SERRAMETNI ESTERNI
STRATIGRAFIA (dall'esterno verso l'interno)
44.2 (PVB Acustico), trattamento Coolite Xtreme 77-33 II; Argon 90% 12 mm; Float 4 mm; Argon 90% 12 mm; 44.1, trattamento Planitherm Inox

PRESTAZIONI:
Trasmittanza termica del vetro Ug: 0,70 W/m²K
Trasmittanza termica globaleo Uw< 0,80 W/m²K (Serramento Schüco AWS 90.SI+)
Fattore solare del vetro: 29%



4.2 SOLUZIONI IMPIANTISTICHE

Al fine di raggiungere l'**ambizioso obiettivo** di qualificare la struttura come **edificio a energia quasi zero (NZEB)** la componente impiantistica sarà ad **elevata efficienza energetica**, in grado di implementare l'utilizzo di **energie rinnovabili** e garantire, nel contempo, **comfort e qualità interna, semplicità manutentiva e ridotti costi di esercizio.** Tali risultati saranno raggiunti mediante un apparato impiantistico così costituito:

• Per la copertura principale dei **fabbisogni elettrici** dell'edificio è prevista l'installazione di un **impianto fotovoltaico** costituito da **150 pannelli solari da 400 Wp cadauno, per una potenza totale di 60 kWp.** Tale impianto è in grado di assicurare una produzione di energia elettrica rinnovabile pari a **66.600 kWh/anno**;

• Sarà installato un **cogeneratore a gas metano naturale da 39 kWth e 20 kWel.** Il calore ottenuto dal motore cogenerativo è utilizzato per la produzione di **acqua calda sanitaria**, il **riscaldamento dei servizi igienici, locali spogliatoi** e il **trattamento dell'aria;**

• Per un territorio ricco di acque superficiali e sotterranee come quello della Provincia di Milano, è stata valutata la fattibilità di una **pompa di calore geotermica a scambio acqua/acqua di falda da circa 200 kWth a due tubi**, deputata alla produzione dei fluidi termo-vettori necessari alla **climatizzazione invernale ed estiva** della struttura e al **pre-riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.** Grazie alle vantaggiose temperature delle acque di falda, la pompa di calore potrà raggiungere **elevati coefficienti medi di prestazione energetica (SCOP > 6).** Tale sistema offre **performance eccezionali**, impareggiabili da qualsiasi altro sistema di climatizzazione presente sul mercato. L'impianto previsto sarà del tipo "**open-loop**", ossia l'acqua sarà estratta mediante due pozzi di presa di **portata pari a 10 lit/s cadauno** (uno di back-up), sarà inviata ad uno scambiatore di calore intermedio e quindi reimmessa in falda attraverso un pozzo di resa, a garanzia della tutela del **bilancio idrico.** La differenza di temperatura tra mandata e ripresa sarà contenuta entro i **5°C** al fine di annullare praticamente qualsiasi impatto ambientale sull'acquifero;

•Per tutti gli ambienti presenti all'interno della struttura didattica quali aule, laboratori, biblioteca e corridoi sono previsti degli impianti di **riscaldamento e raffrescamento con serpentina radiante a soffitto**. Per gli ambienti del piano terra ad alto affollamento sono previsti **ventilconvettori** a soffitto di tipo canalizzati o a cassetta, favorendo invece una maggiore **flessibilità**;

• Tutti gli ambienti saranno provvisti di **impianto di ventilazione meccanica controllata a recupero di calore, con rendimento superiore all'80%.** In particolare, l'impianto è stato **suddiviso su più unità** di modo da attivare l'impianto solo nelle aree effettivamente occupate, conseguendo **risparmi energetici e gestionali**. Nelle zone con impianto radiante a soffitto, inoltre, le macchine di ventilazione provvedono anche alla **deumidificazione estiva;**

• L'impianto a servizio della palestra sarà **autonomo e indipendente** dal resto dell'edificio. Si prevede infatti l'installazione di un **condizionatore autonomo in pompa di calore tipo Rooftop,** in grado di gestire il termo-condizionamento e la ventilazione;

• L'impianto di **illuminazione** sarà completamente con **corpi a LED**, gestiti da sistema di accensione/spegnimento/regolazione automatica **DALI**. Le luci saranno accese e spente automaticamente in funzione della presenza o meno di persone nei locali, **evitando sprechi energetici.** Inoltre, la **potenza** dei corpi illuminati viene **automaticamente regolata** in funzione della presenza di luce naturale negli ambienti, garantendo sempre la quantità di illuminazione ottimale.

• È infine prevista la realizzazione di un **impianto di building automation BACS in classe A** per la gestione di tutta la componentistica impiantistica (illuminazione, termo-condizionamento, ventilazione, fotovoltaico, etc) nell'ottica integrata dell'efficienza energetica, con la remotizzazione del controllo sul terminale del custode che attraverso una piattaforma evoluta potrà monitorare l'intera struttura. Ciò garantirà le condizioni di **comfort ambientale sia termico che luminoso** e correggerà eventuali usi impropri da parte degli utenti.

) OTTIMIZZARE TUTTI GLI ELEMENTI CONSIDERATI PER IL CALCOLO DEL

9. Miscelatori e cassette wc a basso flusso nei bagni
Utilizzo delle **acque meteoriche per irrigazione e alimentazione wc**

6. Area parcheggio **veicoli elettrici** con colonnine per la ricarica

7. Utilizzo di **soluzioni a secco** per la riduzione della produzione di rifiuti
Rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi**
Contenuto totale di materiale riciclato in tutti i materiali edili > 15%

8. Fattore solare maggiore del 4% in tutti gli ambienti principali
Vetri selettivi per evitare fenomeni di abbagliamento visivo
Soffitti radianti con regolazione proporzionale integrativa derivativa
Ventilazione meccanica controllata con deumidificazione e filtrazione
Impianto di illuminazione con corpi illuminanti UGR < 19
Sistemi di correzione del riverbero ed isolamento acustico

SCUOLA ENERGIA ZERO **NZEB**

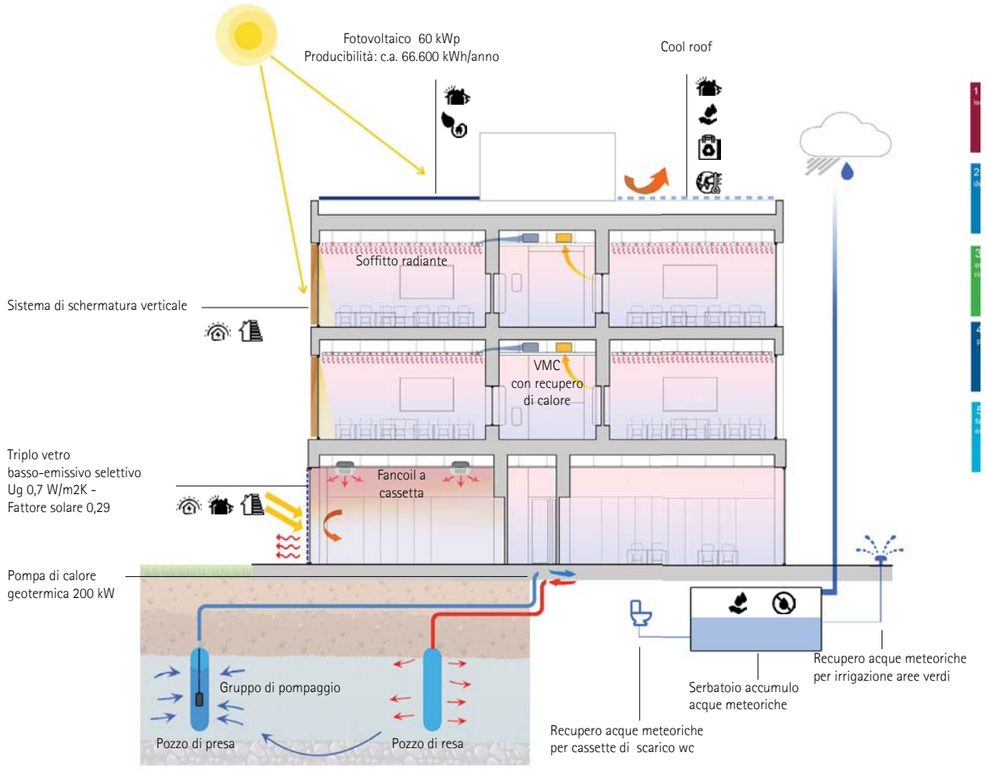
ODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FOTOVOLTAICO **66,6 MWh**

IZIONE ANNUALE EMISSIONI DI CO2 DA FOTOVOLTAICO **35,3 TON**

ZIONE ANNUALE EMISSIONI DI CO2 DA COENERAZIONE **56,5 TON**

PERTURA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DA FONTE RINNOVABILE **67%**

PARAMETRI AMBIENTALI ED ENERGETICI



SEZIONE BIOCLIMATICA

5. ACCESSIBILITÀ, GESTIONE E MANUTENZIONE

Il progetto della nuova scuola Pizzigoni nasce con la forte convinzione che dovrà essere una **scuola per tutti**, in ogni suo spazio, angolo e percorso. Per questo motivo l'edificio e il suo spazio esterno saranno **facilmente fruibili**: si potrà accedere a piedi o in bicicletta oltre che agli edifici, anche al **campo multigioco**, agli **orti didattici** e al **playground**. Inoltre l'area di gioco all'aperto sarà un vero e proprio **parco giochi inclusivo**, un parco **privo di barriere architettoniche** dove saranno installati giochi il più possibile accessibili da parte di tutti.

Le funzioni comuni, quali **biblioteca, mensa, palestra e auditorium** trasformeranno la scuola in un vero e proprio **Civic Center** in orario extrascolastico e la loro collocazione a piano terra risulta funzionale non solo per una **corretta gestione e separazione** dei flussi, gli spazi didattici sono contenuti ai soli piani superiori, ma anche per una facilitarne fruibilità degli stessi da parte dei portatori di handicap.

La semplicità gestionale data dalla morfologia dell'edificio risulta tale anche per la presenza di **impianti sezionabili**, che possono **funzionare autonomament**e come nel caso della palestra, qualora volesse essere usata in orari extrascolastici.

L'utilizzo del **legno** quale elemento caratterizzante del progetto risponde a esigenze di **controllo dei costi di realizzazione attraverso la prefabbricazione**, che traduce fedelmente nel montaggio quanto progettato, limitando incongruenze e ritardi nella costruzione.

Attraverso la redazione di un **adeguato piano dell'opera** sarà poi possibile coordinare le maestranze **riducendo i tempi morti** e garantendo una **contrazione dei tempi di realizzazione.**

La realizzazione di un edificio ad **alta efficienza energetica** risponde ad obiettivi sia immediatamente fruibili che misurabili nel tempo, come ad esempio una più **elevata durabilità dell'edificio legata all'impiego di materiali di qualità**, una **riduzione dei difetti costruttivi** determinati dalla migrazione del vapore (marcescenza delle strutture, formazione di muffe interstiziali, ecc...), un **migliore impiego delle soluzioni impiantistiche adottate**, ecc.

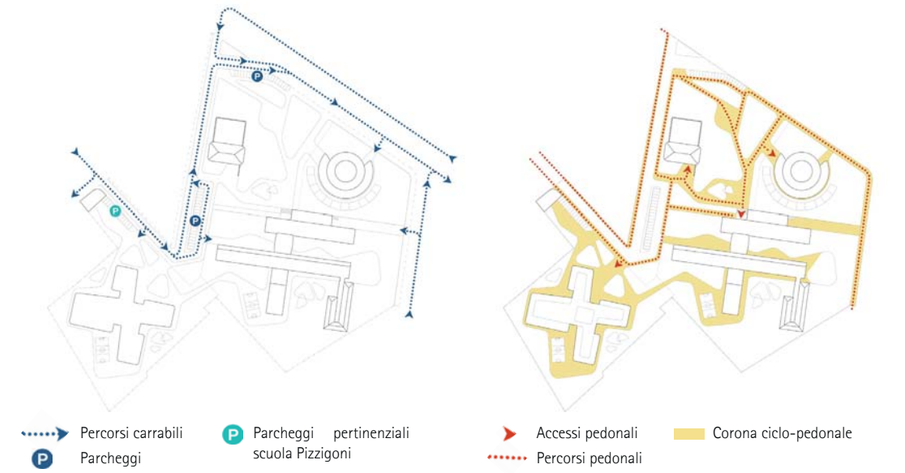
Edifici di comprovata **qualità costruttiva**, in cui l'involucro abbia assunto un ruoloi fondamentale, hanno dimostrato un **comportamento pressochè inalterato nel tempo**, riducendo in maniera significativa la pianta impiantistica e le potenze in gioco, con conseguente **riduzione dei costi di manutenzione ordinaria e staordinaria.**

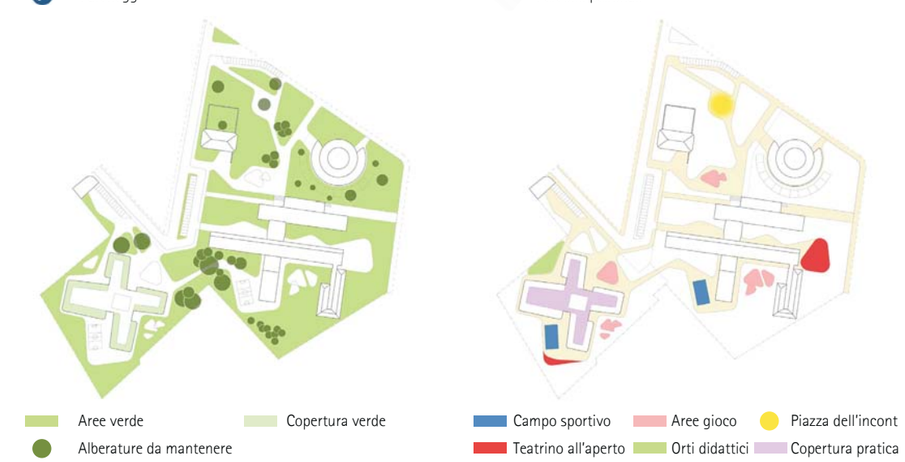
6. CIRCOSTANZE CHE NON POSSONO RISULTARE DAI DISEGNI

La suddivisione delle aule nei differenti bracci secondo i **cicli didattici** aumenterà la **consapevolezza** dell'alunno sul proprio **percorso futuro**, preparandolo emotivamente alla successiva fase educativa. Tuttavia **non si individueranno barriere generazionali** ma il progetto si svilupperà intorno al **concetto di inclusività**: la collocazione al centro della scuola della grande **agorà/auditorium** fungerà da **spazio comune condiviso** e **stimolerà i rapporti relazionali** tra gli studenti di ogni età.
Tali spazi più **lenti e naturali** si prestano ad essere **riequilibranti** rispetto a situazioni emotive ipertrofiche che sempre più si manifestano nei contesti scolastici.

La **flessibilità dello spazio connettivo e della didattica** determinerà una risposta puntuale ai bisogni educativi speciali, quali handicap o problematiche comportamentali, costruendo al bisogno luoghi emotivamente sicuri e di vicinanza al caregiver di riferimento.

ASSONOMETRIA COMPLESSIVA





STRATEGIE PROGETTUALI

Parallelamente al beneficio prodotto dal **rapporto diretto con il verde e la natura**, che avviene costantemente dato il posizionamento delle aule, un altro ruolo fondamentale nella crescita e nella salute degli studenti sarà quello della **qualità degli spazi interni.** L'utilizzo del **legno** come materiale principale ricreerà il **calore di casa** e renderà gli spazi **caldi e confortevoli.**

Il **colore** influirà in modo significativo sul **benessere psicofisico** degli alunni, sulla loro **capacità cognitiva e di attenzione**; la scelta della **giusta cromia** e delle rispettive saturazioni e tonalità, potranno apportare **benefici anche a breve termine**. Per questo motivo si sceglieranno colori anche per gli arredi che garantiranno il **rilassamento e l'apprendimento**, quali tonalità di **verde e di blu.**

7. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Il progetto definitivo sarà redatto in conformità al **D.P.R. 207/2010** Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture". Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato, per definizione conterrà tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abitativi, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente; inoltre svilupperà gli elaborati grafici e descrittivi nonchè i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche a di costo.

Come indicato all'art. 24 comma 2 del suddetto D.P.R comprenderà i seguenti elaborati:

a) relazione generale;
b) relazioni tecniche e relazioni specialistiche;
c) rilievi planoaltimetrici e studio di dettaglio di inserimento urbanistico;
d) elaborati grafici;
e) studio di impatto ambientale;
f) calcolo delle strutture e degli impianti;
g) disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
h) censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
i) piano particellare di esproprio;
l) elenco deiu prezzi unitari ed eventuali analisi;
m) computo metrico estimativo;
n) aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni pe la stesura dei piani di sicurezza e coordinamento;
o) quadro economico copn indicazione dei costi della sicurezza;

Sarà onere del progettista in fase di progettazione definitiva provvedere alla richiesta dei **Pareri e dei Nulla Osta** obbligatori per legge:
- Variante Urbanistica necessaria
-Parere igienico sanitario all'Ufficio di Igiene A.S.L
- Prevenzione Incendi al Comando V.V.F. preposto
- Autorizzazione Paesaggistica rilasciata dalla Regione

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

Nel **Piano di Sicurezza e Coordinamento** da redigere in sede di progettazione esecutiva dovranno essere analizzati in dettaglio i **rischi** legati sia alla specifica **ubicazione del cantiere**, sia alle **lavorazioni previste**. Si porrà attenzione alle varie fasi esecutive e alle **interferenze** con le attività funzionanti o che si dovessero rendere attive durante la realizzazione delle opere per stralci funzionali.

A seguito dell'individuazione delle singole fasi lavorative e del loro ordine cronologico, saranno quindi seguiti i seguenti steps:

- Identificazione dei pericoli;
- Valutazione di tutti i rischi connessi con gli aspetti di salute e sicurezza identificati;
- Identificazione di misure idonee a prevenire, ove possibile eliminare, o comunque ridurre al minimo i rischi valutati;
- Valutazione e monitoraggio sull'applicazione delle misure adottate e valutazione della loro efficacia;

L'obiettivo della valutazione dei rischi è di consentire al datore di lavoro di prendere tutti i provvedimenti necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori. Solamente successivamente a tale analisi i dettaglio sarà possibile definire una specifica organizzazione e le modalità operative alla base della redazione del Piano di Sicurezza.

La scelta progettuale di adottare **metodologie costruttive a secco** consente di avere un largo utilizzo di **elementi prefeabbricati** con conseguente uso limitato di ponteggi e banchinaggi. La scelta costruttiva adottata **riduce** quindi notevolmente la principale causa di incidenti nei cantieri edili, cioè quella legata alla "caduta dall'alto" di operai edili.

Altro aspetto da sottolineare come prima indicazione è quello legato alla costruzione per stralci funzionali, le cui fasi vengono brevemente riassunte di seguito, ponendo particolare attenzione alla gestione dei rispettivi cantieri e all'utilizzo degli spazi esistenti o da eseguire.

1) Strip-Out delle strutture esistenti: Tutti i materiali non riconducibili ad inerti dovranno essere rimossi dall'edificio esistente prima di poter procedere alla demolizione. Controsoffitti, pavimenti in materiale ligneo, tramezzature in cartongesso, infissi e impianti dovranno essere smontati e trasportati in appositi siti per lo smaltimento;

2) Bonifica dei materiali contenenti amianto o FAV: Le sostanze contenenti tracce di amianto o fibre vetrose dovranno essere rimosse e smaltite secondo dettagliato Piano di Lavoro appositamente approvato dall'ASL. La procedura di smaltimento dovrà riguardare anche i **serbatoi** presenti nei pressi della scuola esistenti includendo la bonifica degli eventuali terreni contaminati;

3) Demolizione dell'Edificio: La demolizione dell'edificio sarà eseguita attraverso mezzi meccanizzati, procedendo secondo apposito Piano di Demolizione che riporterà nel dettaglio le soluzioni tecnologiche utilizzate e gli apprestamenti volti a **ridurre al minimo l'impatto sulle costruzioni limitrofe** (uso di pannelli mobili, fog cannon per la riduzione delle polveri..etc.).

4) Costruzione del nuovo edificio: La costruzione della nuova scuola partirà con il getto delle **fondazioni in calcestruzzo armato**, alle quali saranno collegati, tramite connessioni "a secco" tutti i **componenti dell'edificio**. A seguito della costruzione dell'edificio e la riduzione delle dimensioni del cantiere, si procederà all'esecuzione di tutte le opere complementari presenti all'interno del lotto d'intervento.

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

Il calcolo sommario della spesa è stato redatto in conformità dell'art. 22 del D.P.R 207/2010 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture".
In particolare il calcolo sommario è stato effettuato, per quanto concerne le opere e i lavori, basandosi sul **prezzario della Regione Lombardia** e applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, ovvero redigendo un computo metrico estimativo di massima. Le quantità delle lavorazioni si sono ottenute con un predimensionamento delle strutture conformemente alle normative vigenti e alle analisi contenute nella relazione geologica; per quanto riguarda il contenimento energetico si sono adottate le soluzioni migliori per raggiungere le massime prestazioni energetiche nella climatizzazione invernale/estiva.
Come riporta l'elaborato "**Calcolo sommario della spesa**", il progetto rientra nell'importo massimo previsto dal Bando e ammonta per quanto concerne le aree 1A, 2A, 2B e 2C a **11.676.099,66 €**, comprensivo di oneri di sicurezza.
L'importo totale stimato per le opere relative all'area 3A, comprensivo di oneri di sicurezza, è pari a **693.010,79** €.

Realizzazione Nuova Scuola Secondaria di 1° Grado e della sua Area di pertinenza

AREA 1A	€	11 150 145,23
AREA 2A	€	387 936,12
AREA 2B	€	19 064,77
AREA 2C	€	18 953,53
TOTALE AREA 1A-2A-2B-2C	**€**	**11 576 099,66**
Oneri della sicurezza	€	100 000,00
TOTALE INCLUSO ONERI DELLA SICUREZZA	**€**	**11 676 099,66**

Ridisegno dell'area destinata a sede stradale

AREA 3A	€	670 656,85
Oneri della sicurezza	€	22 353,94
TOTALE INCLUSO ONERI DELLA SICUREZZA	**€**	**693 010,79**

SINTESI IMPORTI CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

10. LINEE GUIDA PROGETTUALI PER L'AREA VERDE "PERIMETRAZIONE 2"

La costruzione della nuova scuola Pizzigoni si inserisce in un **intervento più ampio**, cioè quello del **progetto degli spazi adiacenti** le scuole primarie e di infanzia e la biblioteca di quartiere, con lo scopo di definire un quadro complessivo di intervento **sinergico ed integrato** dell'intero plesso scolastico.

Una **unica linea sinuosa**, quasi volesse **abbracciare** tutte le scuole presenti nel sito, definirà le aree di questo nuovo **grande polmone verde** in cui il polo scolastico di Villapizzone si inserisce.
Le **forme sinuose e curvilinee** si riscontrano quindi non solo nella forma del nuovo edificio, della biblioteca di quartiere e della scuola dell'infanzia, ma a maggior ragione sono state riutilizzate per il disegno degli spazi verdi, simbolo per eccellenza dell'**organicità della natura.**

Precisa **volontà progettuale** è stata quella di **mantenere tutti gli alberi esistenti**, scelta sia simbolica che volta alla riduzione dei costi che tale abbattimento avrebbe provocato.
E' stata invece **implementata** la dotazione di alberi nelle aree grigie di **parcheggio** poste all'intersezione tra le vie Pizzigoni e Grugnola, e nell'area denominata 3A (in cui è stato mantenuto il parcheggio esistente) tale da migliorare la continuità e percezione del verde tra le aree in progetto e area oggetto delle linee guida. Sono state utilizzate specie arboree e arbustive tipiche del paesaggio urbano milanese, di **facile manutenzione** e adatte agli spazi pubblici, di **varietà longeve** e non allergizzanti quali Pioppi, Carpini, Betulle ecc., creando dove possibile continuità nella scelta delle varietà con le aree a verde esistenti.

In un'ottica di **mobilità sicura** si è pensato di privilegiare la **mobilità pedonale** a quella carrabile: alle estremità delle vie Pizzigoni e Grugnola verranno installati **elementi di dissuasione** al fine di istituire un divieto di transito e sosta temporareo nelle vie di accesso alle scuola durante l'attività scolastica, creando una "**zona 30**" che tenga presente i tipi di **mobilità kids friendly** come biciclette o monopattini. Dalla nuova via ciclopedonale in progetto si dirameranno dentro il parco e dentro le aree delle varie scuole differenti percorsi che collegheranno gli accessi e le aree gioco pubbliche, rivestite con pavimentazione antitrauma.

CONCEPT AREE ESTERNE

11. CAPACITÀ DI SVILUPPO BIM DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA - ESECUTIVA

Punto cardine della gestione e progettazione di un comparto edilizio è oggigiorno il BIM.
Per Building Information Modeling (BIM) si indica un metodo per l'ottimizzazione della pianificazione, realizzazione e gestione di costruzioni. L'utilizzo di questo nuovo workflow di lavoro nel campo edile garantisce continuità e coerenza tra i diversi livelli di progettazione e soprattutto tra le diverse discipline coinvolte.

Il BIM, secondo analisi condotte dal CIFE (Centre for Integrated Facilities Engineering) dell'Università di Stanford esaminando un set di professionisti e casi studio progettuali, consente di:
- eliminare del 40% i cambiamenti non preventivati
- ridurre dell'80% il tempo richiesto per generare un preventivo di spesa
- avere maggiore accuratezza nella stima dei costi, con un margine di errore di massimo il 3%
- avere un risparmio fino al 10% del valore del contratto grazie all'eliminazione di divergenze
- avere una riduzione del 7% dei tempi per il progetto

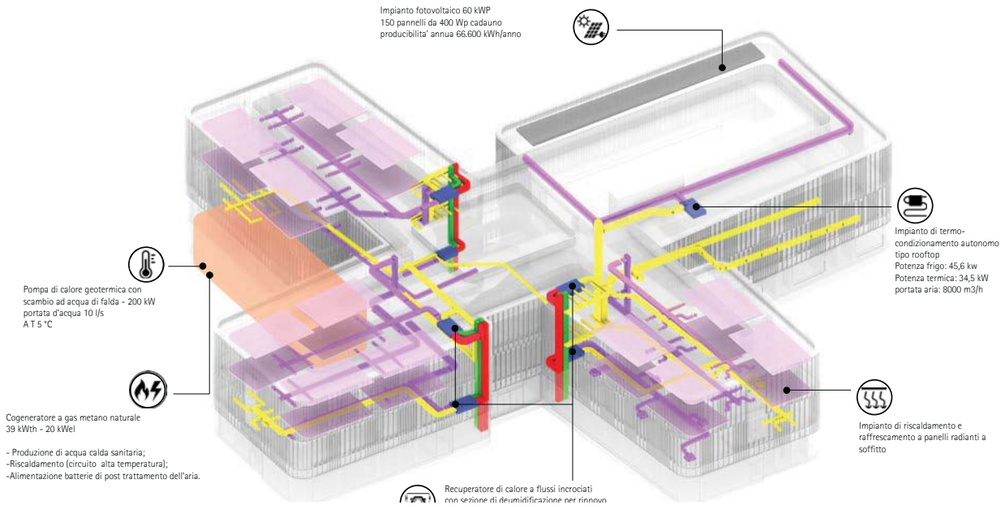
Considerando la notevole ottimizzaizone possibile abbiamo deciso di introdurre il workflow BIM nel processo di stesura e dettaglio del progetto della nuova scuola Pizzigoni a partire dal secondo grado del concorso. Già in questa fase è stato possibile centralizzare il contenuto del progetto architettonico, strutturale e impiantistico all'interno di un unico modello federato virtuale ed eliminare le interferenze tra i vari componenti, comportando una riduzione di termini di costi e tempistiche ì, avvalendosi di metodi di clash detection.

In Italia il tema BIM è trattato dalla norma UNI 11337, la quale si dispone come linea guida per la regolazione di ruoli, regole e flussi di coordinamento, oltre che per la definizione dei contenuti informativi sia relativamente ad aspetti legati alla quantità che alla qualità dei dati, codificati in diversi livelli di approfondimento (LOD).
Ad oggi il livello di approfondimento del modello è pari al LOD B secondo la categorizzazione offerta dalla UNI 11337, per tutti i componenti del progetto: tutti gli elementi architettonici, strutturali e MEP (impianti meccanici, elettrici e idrici) sono definiti con forma, spessore, volume e posizione effettiva.

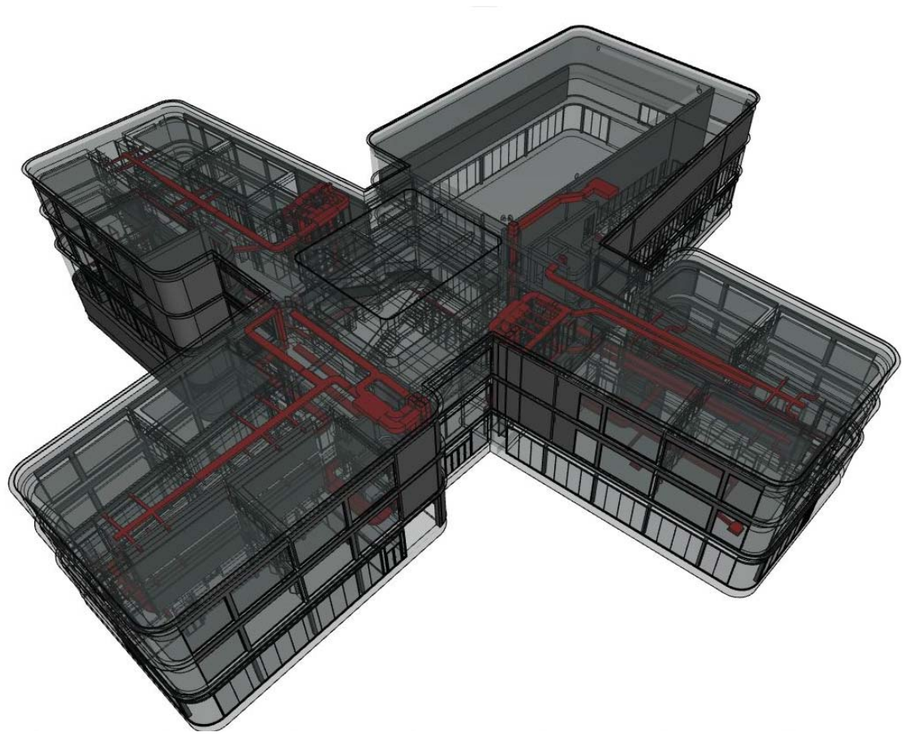
La prospettiva di sviluppo della progettazione prevede il raggiungimento del LOD D per la fase definitiva, arrivando quindi alla modellazione delle stratigrafie degli elementi, e il raggiungimento del LOD E per la fase costruttiva, dove tutti gli elementi riportano dati informativi reali e specifiche caratteristiche di materiali e finiture.

La nuova scuola Pizzigoni si inserirà quindi nel contesto delle **scuole innovative in legno progettate con metodo BIM**, ampiamente condivisa in molti paesi specialmente del nord Europa, che sta prendendo sempre più piede anche in Italia (a partire dalla ricostruzione post-sisma in Emilia e in Abruzzo) e nel contesto milanese in particolare, in cui l'**architettura** è sempre stata all'**avanguardia**.

In conclusione, non solo nella fase di progettazione la metodologia BIM ci ha permesso di individuare **soluzioni evolute e sinergiche** in tempi ridotti affrontando in contemporanea tutti gli aspetti tecnici (strutture, architettonico, impianti elettrici e meccanici, ottimizzazione dell'energia, involucri edilizi), ma esso aiuterà a creare, nel corso dell'approfondimento progettuale, una banca dati condivisa tra il **committente, il progettista, il costruttore e il manutentore**, migliorando notevolmente l'intero processo costruttivo e di gestione/manutenzione della scuola.



SCHEMA SUDDIVISIONE IMPIANTI



VISUALIZZAZIONE DEL CLASH DETECTION IN AMBIENTE BIM

12. ABSTRACT ILLUSTRATIVO DEL PROGETTO

Il progetto della **Scuola Pizzigoni – Nuova Scuola secondaria di 1° grado** nasce con l'intento di elaborare un intervento capace di **integrarsi in modo armonico con il contesto** e che non assolva solamente alla funzione didattica ma che diventi un **Centro civico**, un luogo di riferimento, di incontro e di aggregazione per l'intero quartiere.
Dall'analisi del contesto si sviluppa il concept: lo **schema a croce** del progetto trae ispirazione dalla scuola elementare esistente e dall'orditura Nord-Sud degli edifici di fronte ad esso. Tale schema è funzionale anche per la creazione a terra di **spazi verdi ampi e profondi**, difficilmente ottenibili con una configurazione differente, sui quali si affacceranno le varie aule. La conseguente modellazione degli spigoli si rifà invece alle forme curve presenti negli edifici esistenti dell'**Arrighetti**, creando una forma sinuosa che proseguirà nel disegno dell'intero spazio verde del complesso.

L'impianto a croce del progetto permette di dividere le funzioni al piano terra, ovvero quelle direttamente usufruibili anche dalla comunità di quartiere, in **quattro aree tematiche** ben distinte **(area amministrativa, area dello sport, area della cultura e area refettoria).** Queste quattro ale si affacciano tutte su un **ampio spazio centrale** che, come fulcro generatore dell'impianto, fungerà da un lato come atrio e **Agorà** della scuola, dall'altro potrà essere occasionalmente usato come **auditorium, aula magna, spazio per lo svolgimento di lezioni speciali, attività di svago.** Sarà il luogo della creatività, trasformandosi all'occorrenza in **piccolo teatro** della rappresentazione e della musicalità. Inoltre esso sarà dotato di **arredi contenitivi**, rendendosi altamente flessibile per i più svariati usi didattici.

Ai piani superiori lo spazio connettivo è stato pensato per **superare il concetto di semplice collegamento** configurandosi come il **luogo dello stare, del gioco e delle attività individuali.** Le nicchie attrezzate saranno il luogo dove gli studenti potranno svolgere attività individuali, studiare, rilassarsi, interagire, organizzare le proprie attività attraverso l'ausilio anche di dotazioni informatiche.

VISTA ESTERNA DELL'INGRESSO DELLA NUOVA SCUOLA PIZZIGONI

L'aula non verrà più considerata solamente come un luogo di apprendimento statico tra alunno ed insegnante, ma come uno **spazio flessibile** dove svolgere **attività comuni, manuali e di confronto,** stimolando la propensione alla **socialità** e all'**inclusione** del gruppo. Aule e **laboratori** sono organizzati a coppie, divisi tramite **pareti mobili** opache che metteranno a disposizione dell'insegnante diverse possibilità di utilizzo, favorendo la **didattica verso gruppi numerosi.**

Nella crescita dell'individuo risulta fondamentale il ruolo che possono avere l'**ambiente, il verde, la conoscenza della stagionalità e della biodoversità.** Per questo motivo ogni gruppo di aule è stato progettato per essere in **continuo scambio visivo con il mondo esterno**, in particolar modo con le grandi aree verdi che si insinuano tra i bracci dell'edificio. Aule, laboratori e atrii hanno infatti ampi affacci vetrati sulle **aree esterne**, dei veri e propri **giardini tematici**.
Un'ulteriore zona giochi è stata posizionata in copertura, che costituirà una grande **aula all'aperto**, dove sarà possibile garantire agli alunni **autonomia e creatività, attività ludiche, esperienze motorie, sociali ed estetiche.**

Il **legno** è utilizzato non solo come **materiale strutturale** ma anche di **rivestimento** delle facciate in modo da rendere l'ambiente più simile a quello domestico **(archetipo di casa)**, così da stimolare nei giovani fruitori sensazioni di **comfort e rasserenamento.**

VISTA INTERNA DELLO SPAZIO AGORÀ - BIBLIOTECA

VISTA INGRESSO SCUOLA PIZZIGONI

1. INSERIMENTO URBANISTICO

Il progetto della **Scuola Pizzigoni – Nuova Scuola secondaria di 1° grado** nasce con l'intento di elaborare un intervento capace di **integrarsi in modo armonico con il contesto** e che non assolva solamente alla funzione didattica ma che diventi un **Centro civico**, un luogo di riferimento, di incontro e di aggregazione per l'intero quartiere, in linea con il D.M. del 1975 e con le più recenti direttive del MIUR.

Si ritiene fondamentale **legare inscindibilmente il progetto al territorio e alla comunità locale**, cosicchè trovi ragion d'essere se costruito per quel luogo e se ritenuto **elemento identitario di coesione.** Tale obiettivo verrà perseguito progettando la nuova scuola secondaria e ridisegnando gli **spazi esterni** delle altre due scuole presenti nell'area, creando edifici autonomi che si fondono coerentemente con lo spazio pubblico ed il sistema a verde. È quindi piacevole pensare non più al parco della scuola, ma al concetto di **polo scolastico immerso nel parco.**

Il concept si sviluppa dall'analisi del contesto: lo **schema a croce** del progetto trae ispirazione dalla scuola elementare esistente e dall'orditura Nord-Sud del tessuto urbano limitrofo. Tale schema è funzionale anche per la creazione a terra di **spazi verdi ampi e profondi**, difficilmente ottenibili con una configurazione differente, sui quali si affacceranno le varie aule. La conseguente modellazione degli angoli si rifà invece alle forme curve presenti negli edifici esistenti dell'**Arch. Arrighetti**, creando una forma sinuosa che proseguirà nel disegno dell'intero spazio verde del complesso.

La volontà di creare una **scuola car free** ha spinto a privilegiare la **mobilità lenta** potenziando la rete **ciclopedonale**: da Via Console Marcello passando per Via Grugnola sarà semplice per i futuri studenti raggiungere Via Pizzigoni e l'ingresso alla nuova scuola. Il progetto degli spazi adiacenti le scuole e la biblioteca di quartiere, grazie al disegno unitario per mezzo di **forme sinuose e curvilinee**, completa un **intervento sinergico ed integrato** dell'intero plesso scolastico.

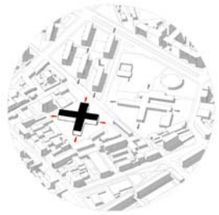
PLANIVOLUMETRICO SCALA 1:2500

PLANIVOLUMETRICO SCALA 1:1000

Nella crescita dell'individuo risulta fondamentale il ruolo che possono avere l'**ambiente, il verde, la conoscenza della stagionalità e della biodiversità.** Per questo motivo ogni gruppo di aule è stato progettato per essere in **continuo scambio visivo con il mondo esterno**, in particolar modo con le grandi aree verdi che si insinuano tra i bracci dell'edificio. Aule, laboratori e atri hanno infatti ampi affacci vetrati sulle **aree esterne**, dei veri e propri **giardini tematici**: dagli **orti didattici**, che potrebbero vedere la compartecipazione di anziani disponibili ad aiutare le classi nelle loro coltivazioni (favorendo il diretto **scambio generazionale** con la comunità di quartiere, fatto di **aiuto ed insegnamento reciproco**), all'**area sportiva all'aperto** (pensata per assecondare i gusti e le propensioni di ciascuno studente in quanto un **ampio campo multigioco** può diventare campo per il calcio, per il basketball, per il gioco libero), fino al **teatrino** e all'**area giochi.** Dalla piazza d'ingresso della nuova scuola Pizzigoni sarà poi possibile raggiungere l'esistente scuola primaria, grazie al **collegamento interno tra i due edifici scolastici.**
Un'ulteriore zona giochi è stata posizionata in copertura, che costituirà una grande **aula all'aperto**, dove sarà possibile garantire agli alunni **autonomia e creatività, attività ludiche, esperienze motorie, sociali ed estetiche in piena sicurezza.**

ASSONOMETRIA COMPLESSIVA

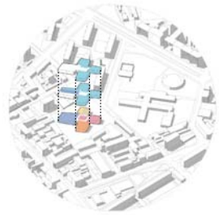
CONCEPT



1. CONFORMAZIONE A CROCE

2. MODELLAZIONE

3. COMPENETRAZIONE DEL VERDE



4. DISTRIBUZIONE FUNZIONI

STRATEGIE PROGETTUALI

1. PERCORSI CARRABILI

2. PERCORSI E ACCESSI PEDONALI

3. IL SISTEMA DEL VERDE

4. IL SISTEMA DELLE AREE ESTERNE

VISTA AEREA

PIANTA PIANO TERRA_SCALA 1:200

Biblioteca
Mediateca
Auditorium
Riunioni collettive
Attività ricreative di gruppo
Mostre ed eventi

2. CIVIC CENTER

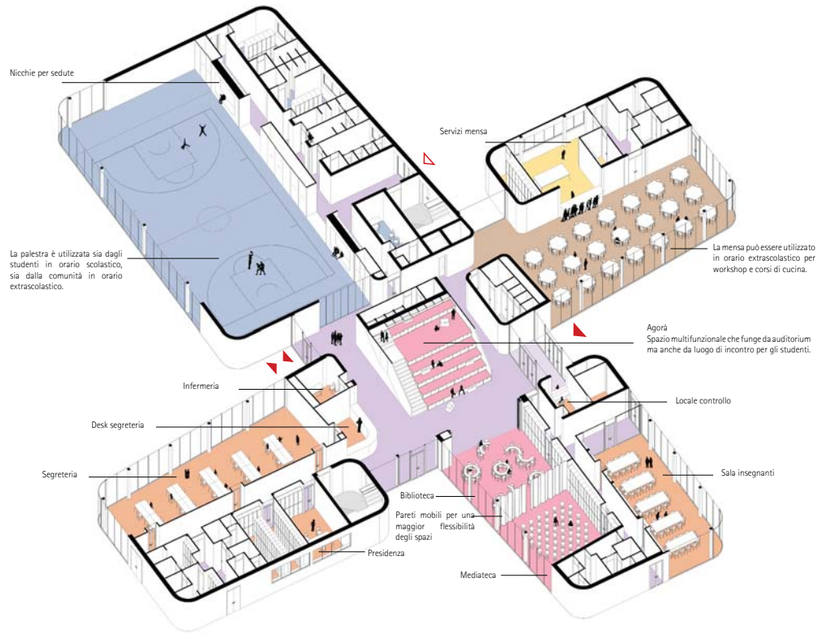
L'impianto a croce del progetto permette di dividere le funzioni al piano terra, ovvero quelle direttamente usufruibili anche dalla comunità di quartiere, in **quattro aree tematiche** ben distinte:

-area amministrativa: nella parte retrostante dell'edificio e accessibile anche dall'esterno
-area dello sport: comprendente una palestra regolamentare
-area della cultura: con all'interno una biblioteca e una mediateca
-area refettoria: contenente il bar della scuola e la mensa

Queste quattro ale si affacciano tutte su un **ampio spazio centrale** che, come fulcro generatore dell'impianto, fungerà da un lato come atrio e **Agorà** della scuola, dall'altro potrà essere occasionalmente usato come **auditorium, aula magna, spazio per lo svolgimento di lezioni speciali, attività di svago.** Sarà il luogo della creatività, trasformandosi all'occorrenza in **piccolo teatro** della rappresentazione e della musicalità. Inoltre esso sarà dotato di **arredi contenitivi**, rendendosi altamente flessibile per i più svariati usi didattici.

Tale Agorà verrà considerato quindi come un vero e proprio **dilatatore spaziale**, generando spazi che in occasioni speciali potranno contenere un aumento del numero dei fruitori, come nel caso venga posto in relazione con la **biblioteca**.
Quest'ultima , insieme alla mediateca, sarà **accessibile indipendentemente** anche dall'esterno.
La mensa fungerà anche da bar della scuola e potrà essere utilizzata come **laboratorio di educazione alimentare**, stimolando gli alunni al lavoro pratico e manuale.
La palestra sarà **accessibile** dall'interno per quanto riguarda gli studenti e separatamente dall'esterno **per la comunità di quartiere.**

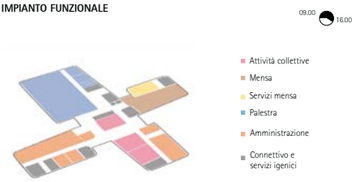
CONFIGURAZIONI ATTIVITÀ COLLETTIVE AL PIANO TERRA



SCHEMA FUNZIONALE PIANO TERRA

VISTA AUDITORIUM E BIBLIOTECA

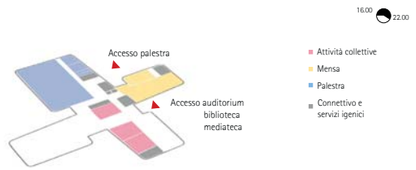
IMPIANTO FUNZIONALE



1. FUNZIONI PIANO TERRA

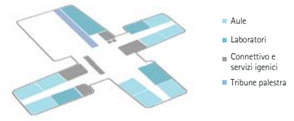
QUANTITÀ DI PROGETTO _ Superfici Piano Terra

A0. 01	Atrio	116,7 mq	**A0. 12**	Spogliatoio personale	12,9 mq	**A0. 25**	Spogliatoio insegnanti	9,4 mq
A0. 02	Locale gestione controllo	24,9 mq	**A0. 13**	Spogliatoio personale	13,2 mq	**A0. 26**	Spogliatoio insegnanti	9,7 mq
A0. 03	Locale pulizie	24,9 mq	**A0. 14**	Segreteria	170,0 mq	**A0. 27**	Servizi igienici	21,1 mq
A0. 04	Sala insegnanti	110,0 mq	**A0. 15**	Desk segreteria - Sala attesa	20,3 mq	**A0. 29**	Infermeria palestra	23,6 mq
A0. 05	Spogliatoio insegnanti	26,4 mq	**A0. 16**	Infermeria	14,9 mq	**A0. 30**	Servizi igienici	24,0 mq
A0. 06	Mediateca	76,5 mq	**A0. 17**	Gradonata/Auditorium	70,0 mq	**A0. 31**	Mensa	235,2 mq
A0. 07	Biblioteca	80,0 mq	**A0. 18**	Servizi igienici	20,0 mq	**A0. 32**	Locale rigoverno/lavaggio	65,9 mq
A0. 08	Ufficio presidenza	30,0 mq	**A0. 19**	Palestra	554,1 mq	**A0. 33**	Deposito mensa	8,9 mq
A0. 09	Archivio	30,0 mq	**A0. 20**	Deposito palestra	20,3 mq	**A0. 34**	Spogliatoio addetti	13,1 mq
A0. 10	Servizi igienici personale	8,8 mq	**A0. 23**	Spogliatoio	31,6 mq	**A0. 35**	Spogliatoio addetti	14,0 mq
A0. 11	Servizi igienici personale	8,9 mq	**A0. 24**	Spogliatoio	31,8 mq	**A0. 36**	Connettivo	351,5 mq
							A0. TOTALE	**2272,5 mq**



2. FUNZIONI EXTRASCOLASTICHE

IMPIANTO FUNZIONALE

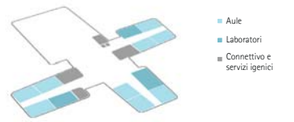


1. FUNZIONI PIANO PRIMO

QUANTITÀ DI PROGETTO _ Superfici Piano Primo

A1. 01	Deposito	22,7	mq	**A1. 14**	Tribune palestra	86,4	mq
A1. 02	Laboratorio	55,7	mq	**A1. 15**	Lab. Psicomotricità	108,3	mq
A1. 03	Aula	56,2	mq	**A1. 16**	Deposito Psicomotricità	35,1	mq
A1. 04	Aula	54,1	mq	**A1. 17**	Spazi condivisione	12,2	mq
A1. 05	Aula	54,3	mq	**A1. 18**	Laboratorio	54,2	mq
A1. 06	Spazi condivisione	39,0	mq	**A1. 19**	Aula	57,9	mq
A1. 07	Spazi condivisione	15,3	mq	**A1. 20**	Aula	54,1	mq
A1. 08	Laboratorio	54,4	mq	**A1. 21**	Aula	54,1	mq
A1. 09	Aula	56,6	mq	**A1. 22**	Servizi igienici	28,2	mq
A1. 10	Aula	54,1	mq	**A1. 23**	Servizi igienici	25,4	mq
A1. 11	Aula	54,4	mq	**A1. 24**	Spazi condivisione	15,0	mq
A1. 12	Servizi igienici	27,7	mq	**A1. 25**	Connettivo	512,3	mq
A1. 13	Servizi igienici	23,3	mq				

A1. TOTALE **1610,8** **mq**



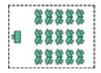
1. FUNZIONI PIANO SECONDO

QUANTITÀ DI PROGETTO _ Superfici Piano secondo

A2. 01	Deposito	22,7	mq	**A2. 12**	Servizi igienici	27,7	mq
A2. 02	Laboratorio	55,7	mq	**A2. 13**	Servizi igienici	23,3	mq
A2. 03	Aula	56,2	mq	**A2. 17**	Spazi condivisione	12,2	mq
A2. 04	Aula	54,1	mq	**A2. 18**	Laboratorio	54,2	mq
A2. 05	Aula	54,3	mq	**A2. 19**	Aula	57,9	mq
A2. 06	Spazi condivisione	39,0	mq	**A2. 20**	Aula	54,1	mq
A2. 07	Spazi condivisione	15,3	mq	**A2. 21**	Aula	54,1	mq
A2. 08	Laboratorio	54,4	mq	**A2. 22**	Servizi igienici	28,2	mq
A2. 09	Aula	56,6	mq	**A2. 23**	Servizi igienici	25,4	mq
A2. 10	Aula	54,1	mq	**A2. 24**	Spazi condivisione	15,0	mq
A2. 11	Aula	54,4	mq	**A2. 25**	Connettivo	512,3	mq

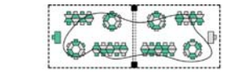
A2. TOTALE **1381,0** **mq**

Aule usate singolarmente. I banchi sono disposti nella configurazione singola per la classica lezione frontale.

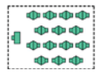


Configurazione per la lettura, l'esercitazione e lo svolgimento di prove individuali

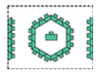
Configurazione per la progettazione e realizzazione di lavori di gruppo.



Grazie alle pareti mobili le due aule possono essere utilizzate come unico ambiente condiviso. I banchi possono assumere delle configurazioni multiple a isola o lineari per attività di gruppo.



Configurazione per la condivisione, discussione e il confronto.



Configurazione uno a molti per la presentazione di lavori individuali o di gruppo.

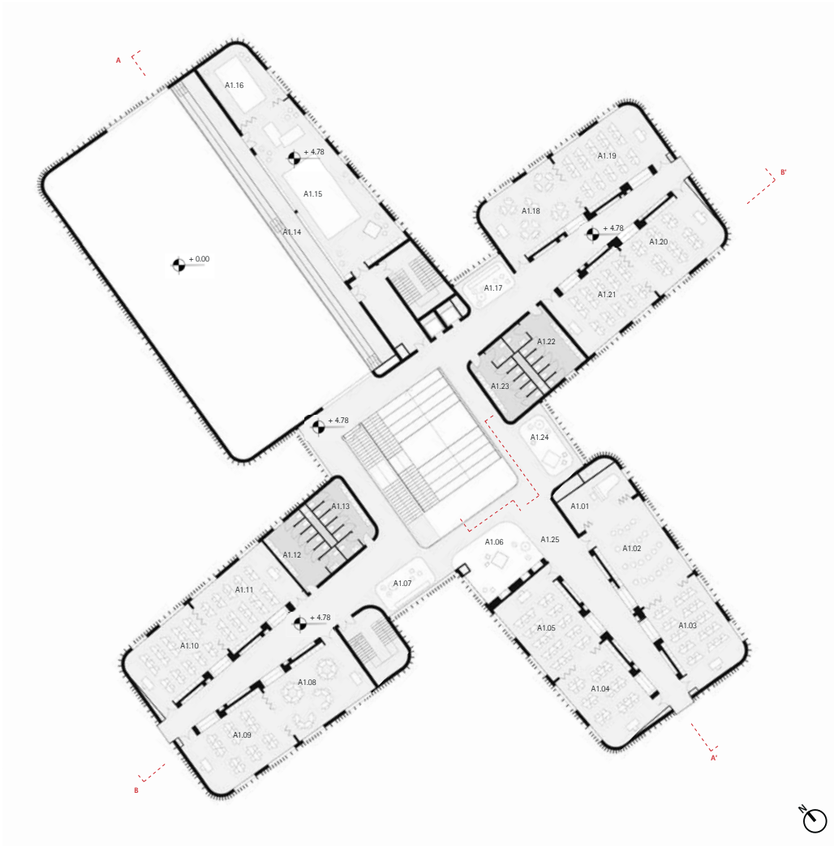
CONFIGURAZIONI SPAZI DIDATTICI

3. DIDATTICA

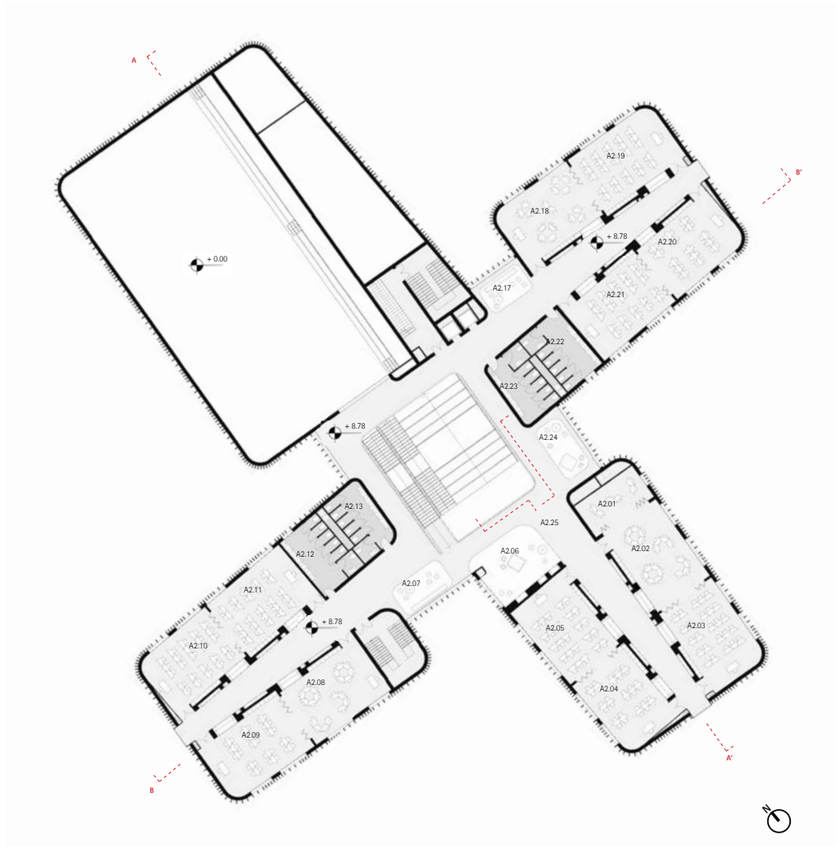
L'aula non verrà più considerata solamente come un luogo di apprendimento statico tra alunno ed insegnante, ma come uno **spazio flessibile** dove svolgere **attività comuni, manuali e di confronto,** stimolando la propensione alla **socialità** e all'**inclusione** del gruppo. Sarà dotata dei più **moderni sistemi informatici**, mettendo a disposizione degli alunni **tablet e lavagne multimediali**.

Grazie alla morfologia dell'edificio, è possibile pensare alla suddivisione delle aule nelle **tre ali** rispetto ai **cicli didattici** (primo anno nella prima ala, secondo anno nella seconda ala, terzo anno nella terza ala), permettendo così un'**organizzazione interna** funzionalmente chiara e comprensibile, favorendo l'orientamento di alunni e insegnanti.

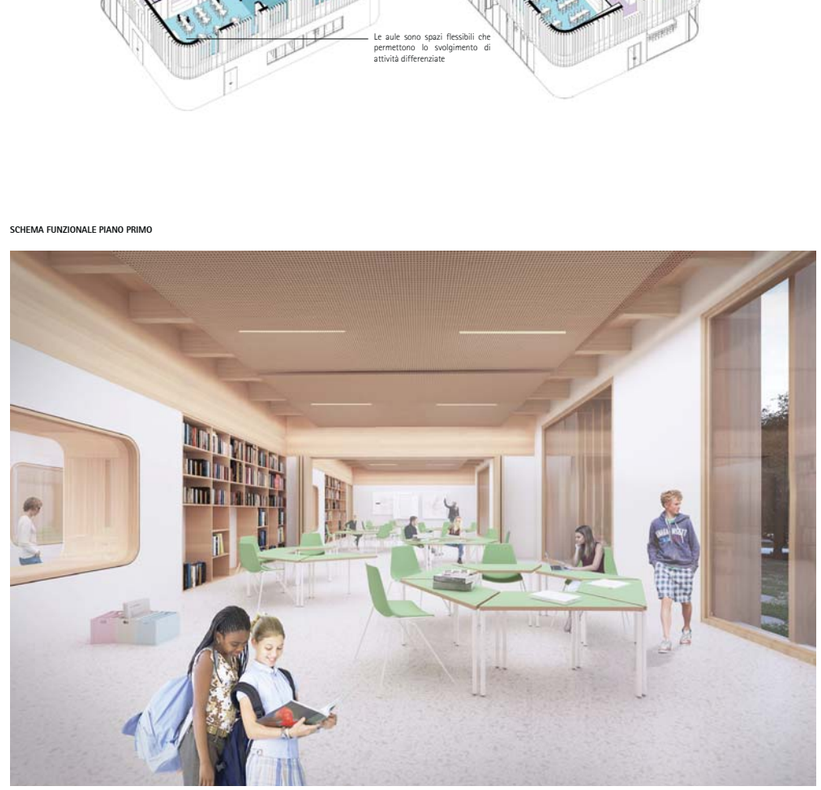
Aule e laboratori sono organizzati a coppie, divisi tramite **pareti mobili** opache che metteranno a disposizione dell'insegnante diverse possibilità di utilizzo, favorendo la **didattica in gruppi numerosi.** Ogni aula sarà dotata di **arredi contentivi integrati** per garantire la massima flessibilità degli spazi.



PIANTA PIANO PRIMO_SCALA 1:200



PIANTA PIANO SECONDO_SCALA 1:200

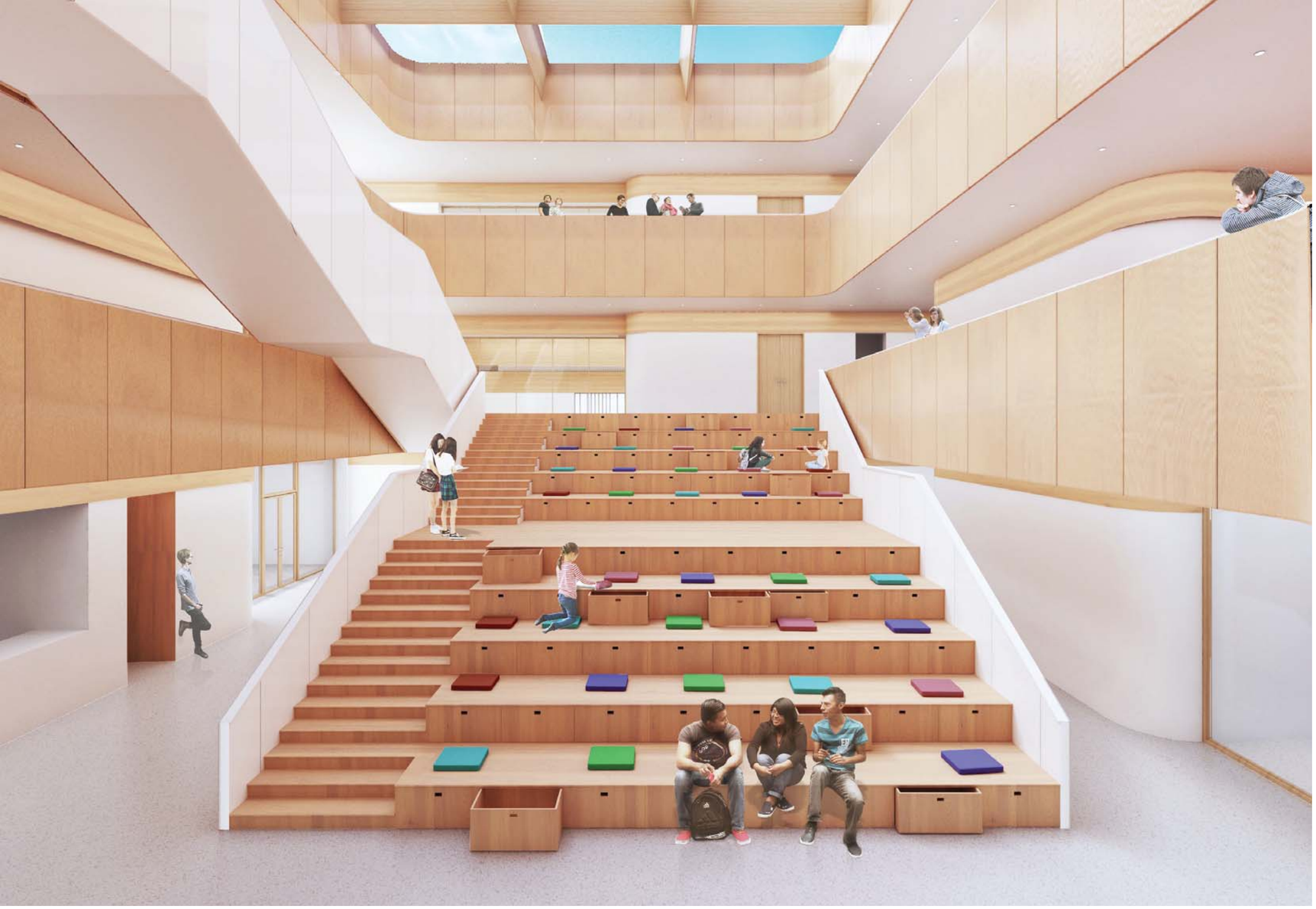


SCHEMA FUNZIONALE PIANO PRIMO

PROSPETTO SUD-OVEST_SCALA 1:200

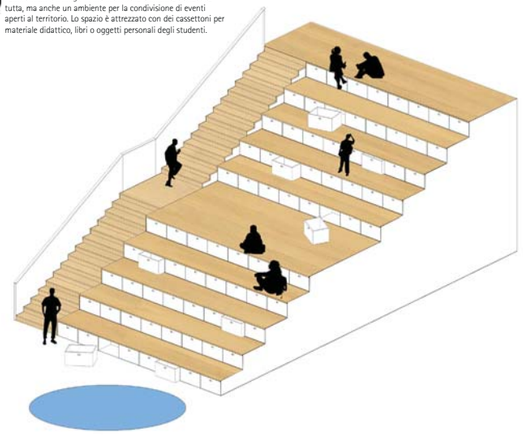
PROSPETTO NORD-EST_SCALA 1:200

VISTA INTERNA DELLO SPAZIO DIDATTICO



VISTA AUDITORIUM

AGORÀ
l'auditorium è il luogo di incontro della comunità scolastica tutta, ma anche un ambiente per la condivisione di eventi aperti al territorio. Lo spazio è attrezzato con dei cassettoni per materiale didattico, libri o oggetti personali degli studenti.



4. SPAZI EDUCATIVI

L'Agorà verrà considerato come un vero e proprio **dilatatore spaziale**, generando spazi che in occasioni speciali potranno contenere un aumento del numero dei fruitori, come nel caso venga posto in relazione con la **biblioteca**.
Quest'ultima , insieme alla mediateca, sarà **accessibile indipendentemente** anche dall'esterno.
La mensa fungerà anche da bar della scuola e potrà essere utilizzata come **laboratorio di educazione alimentare**, stimolando gli alunni al lavoro pratico e manuale.
La palestra sarà **accessibile** dall'interno per quanto riguarda gli studenti e separatamene dall'esterno **per la comunità di quartiere.**

A piano terra, lo **spazio connettivo** garantisce il li**bero spostamento** dei futuri utenti verso le quattro aree tematiche: **mensa, biblioteca, zona amministrativa e palestra.**

Ai piani superiori, lo spazio connettivo avrà il compito di **distribuire gli alunni** dalla grande hall centrale alle aule didattiche e ai laboratori. Esso è stato pensato per **superare il concetto di semplice collegamento** configurandosi come il **luogo dello stare, del gioco e delle attività individuali.** Le pareti che lo definiscono daranno vita ad uno **spazio dinamico** che, come un diaframma, comprimerà ed allargherà le sue dimensioni creando **nicchie e ampie aree di sosta per l'apprendimento informale**. Le nicchie attrezzate saranno il luogo dove gli studenti potranno svolgere attività individuali, studiare, rilassarsi, interagire, organizzare le proprie attività attraverso l'ausilio anche di dotazioni informatiche.
Gli stessi laboratori, quando non utilizzati per scopi didattici, potranno assolvere alle medesime funzioni, creando luoghi in cui gli alunni possano **giocare in autonomia e libertà e socializzare tra loro.** Grazie ad **armadi per il contenimento dell'arredo** potranno essere velocemente dotati di sedute confortevoli ed arredi soffici per il gioco.

L'inserimento di **nicchie vetrate** permetterà da un lato la comunicazione visiva diretta con l'interno delle aule, dall'altro l'ingresso della luce naturale indiretta nei corridoi, rendendoli luoghi luminosi e piacevoli.

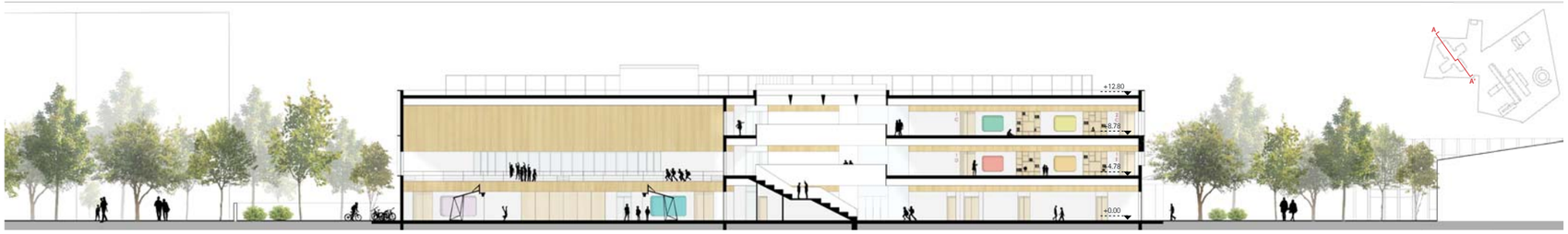
SPAZIO ESPLORAZIONE
Spazio della scoperta e dell'esplorazione del mondo.
Ambiente dotato di strumenti per l'osservazione, la sperimentazione e la manipolazione.

SPAZIO DI GRUPPO
Ambiente di apprendimento polifunzionale del gruppo-classe, evoluzione dell'aula tradizionale. Le pareti mobili lo rendono uno spazio flessibile in continuità con gli altri ambienti della scuola permettendo lo svolgimento di attività differenziate.

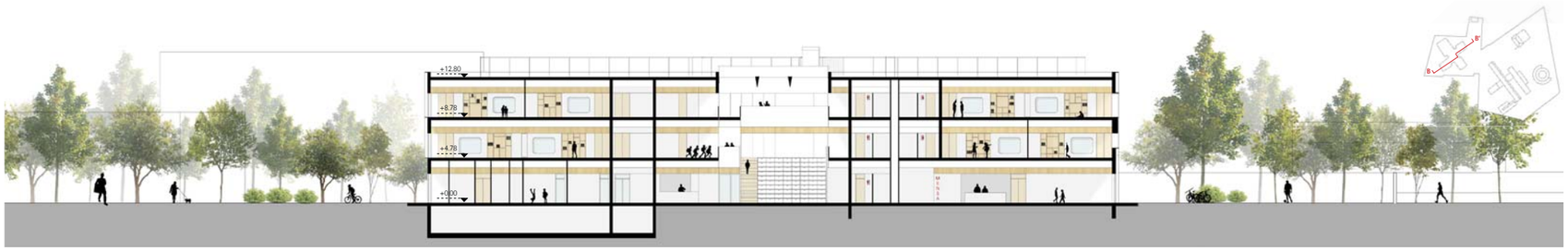
SPAZIO DI INDIVIDUALE
Le nicchie lungo il corridoio sono spazi per il raccoglimento, la riflessione, la lettura. Postazioni riparate e protette con strumenti di lettura e scrittura individuale.

SPAZIO DI INFORMALE
Luogo dell'incontro informale e del riposo. Ambienti comodi con sedute morbide per leggere, parlare, ascoltare musica. Questi ambienti sono eventualmente oscurabili e possono essere separati dal corridoio tramite una tenda.

SCHEMI 4+1 SPAZI EDUCATIVI



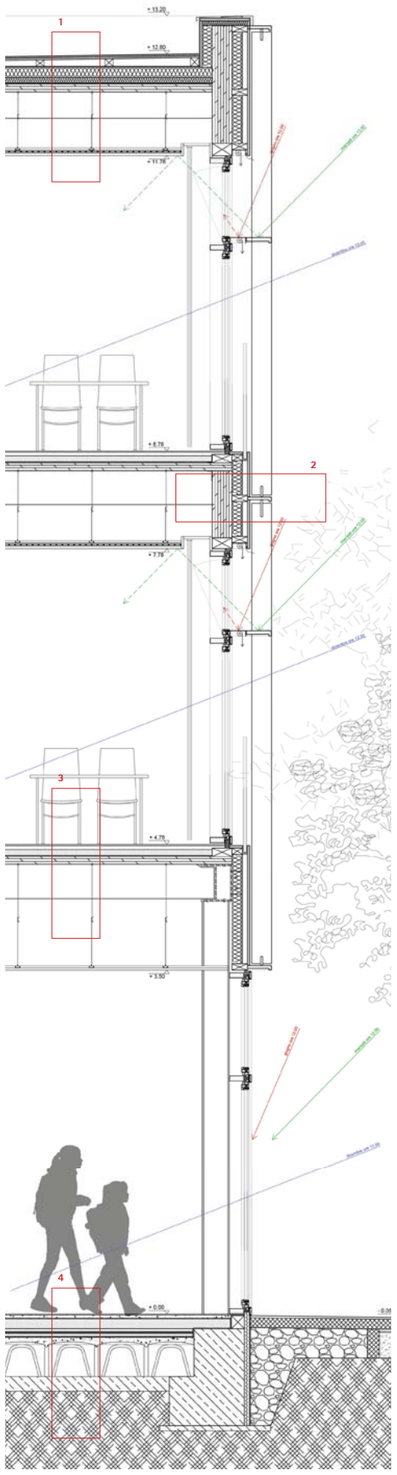
SEZIONE A-A'_SCALA 1:200



SEZIONE B-B'_SCALA 1:200

VISTA SPAZI INFORMALI

PROSPETTO_SCALA 1:20



SEZIONE TECNOLOGICA_SCALA 1:20

1_SOLAIO COPERTURA

STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
-Guaina tipo CoolRoof tipo Derbibrite applicazione a freddo 3 mm
-Guaina tipo Derbigum NT applicazione a freddo 4 mm
-18 mm pannello in OSB
-5 cm intercapedine ventilata su listelli in legno 50x50 mm
-Barriera Rothoblaas Barrier 100
-10 cm isolamento BAC CF N Roofine in lana di vetro riciclata 80%
-6 cm isolamento Supertiac N Roofine in lana di vetro riciclata 80%
-Barriera al vapore Rothoblaas Clima Clima Control 160
-8 cm solaio in xlam
-Travetti in legno lamellare
-Intercapedine d'aria passaggio canalizzazioni
-Soffitto in cartongesso

PRESTAZIONI:
U= 0,175 W/m²K
Attenuazione= 0,272
Sfasamento= -10,56 h
Trasmittanza termica stazionaria=0,048 W/m²K
Capacità termica aerica interna inferiore = 27,143 kJ/m²K

2_PARETE ESTERNA OPACA

STRATIGRAFIA (dall'interno verso l'esterno)
-Lastra in cartongesso ad assorbimento formaldeide tipo Gyproc Duragyp Activ air 13 mm
-Barriera al vapore Rothoblaas Barrier 100
-Lastra in cartongesso 13 mm
-5 cm vano tecnico con isolante a rotolo in vetro riciclato 80% tipo Isover Par Gold 4+
-20 cm pannello parete in xlam
-10 cm isolamento S Isover X60 VN in lana di vetro riciclata 80%
-Telo Rothoblaas Traspir 115
-Intercapedine d'aria facciata ventilata
-Perline esterne in legno impregnato in autoclave

PRESTAZIONI:
U= 0,148 W/m²K
Attenuazione= 0,030
Sfasamento= -16,26 h
Trasmittanza termica stazionaria=0,004 W/m²K
Capacità termica aerica interna inferiore = 23,141 kJ/m²K

3_SOLAIO INTERMEDIO

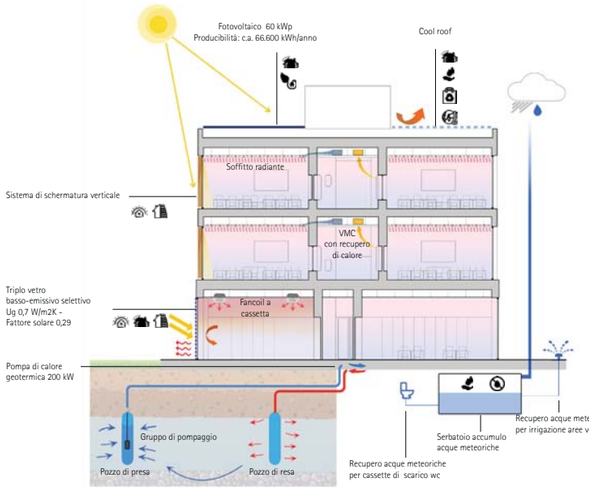
STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
-1 cm pavimentazione (a scelta arch.)
-4 cm massetto in cemento di allettamento
-6 cm massetto alleggerito in perle di polistirene tipo Intomasso ESP (passaggio impianti)
-1 cm Rothoblaas Silent Floor EVO con polimeri riciclati
-8 cm solaio in xlam
-Travetti in legno lamellare
-Intercapedine d'aria passaggio canalizzazioni
-Soffitto in cartongesso

PRESTAZIONI:
U=0,423 W/m²K
Capacità termica aerica interna superiore = 59,088 kJ/m²K
Capacità termica aerica interna inferiore = 24,960 kJ/m²K

4_PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO

STRATIGRAFIA (dall'alto verso il basso)
-1 cm pavimentazione (a scelta arch.)
-4 cm massetto in cemento di allettamento
-10 cm massetto alleggerito in perle di polistirene tipo Intomasso ESP (passaggio impianti)
-8 cm XPS tipo URSA XPS VNIII-L con contenuto riciclato
-Telo impermeabilizzante Rothoblaas Floor Radon
-Cappa in c.a. su igloo, sp. > 5 cm

PRESTAZIONI:
U=0,253 W/m²K



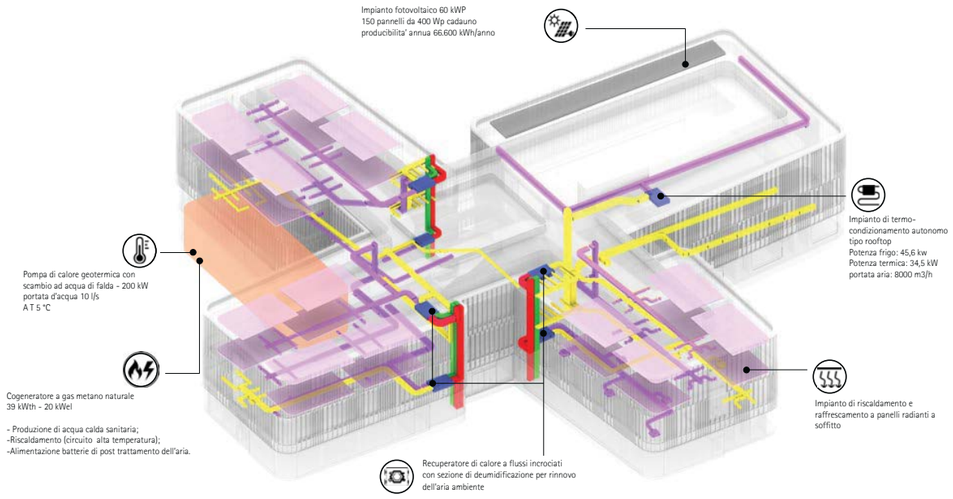
SEZIONE BIOCLIMATICA

LE SOLUZIONI COSTRUTTIVE E TECNOLOGICHE ADOTTATE MIRANO AD OTTIMIZZARE TUTTI GLI ELEMENTI CONSIDERATI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO PER GLI EDIFICI NZEB:

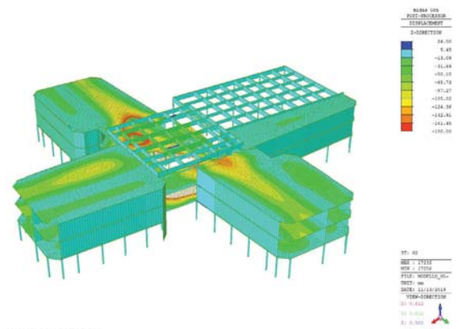
1. Adozione di tecnologia **Cool Roof** per la copertura della scuola
2. **Serbatoi** per il recupero delle **acque meteoriche**
3. **Impianto fotovoltaico** e **pompa di calore** acqua/acqua di falda di tipo geotermico
4. **Orientamento ottimale**
Accumulo termico grazie all'elevata capacità termica interna.
Protezione da apporti solari eccessivi attraverso sistemi di ombreggiamento
Controllo della **ventilazione naturale** e meccanica per il comfort interno
Stratigrafie ad elevata prestazione termo-energetica
5. Controllo dei fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale
Controllo dei parametri "temperatura, umidità, ventilazione"
Resistenza termica e **inerzia termica dell'involucro** edilizio
6. Area parcheggio **veicoli elettrici** con colonnine per la ricarica
7. Utilizzo di **soluzioni a secco** per la riduzione della produzione di rifiuti
Rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi**
Contenuto totale di materiale riciclato in tutti i materiali edili > 15%
8. Fattore solare maggiore del 4% in tutti gli ambienti principali
Vetri selettivi per evitare fenomeni di abbagliamento visivo
Soffitti radianti con regolazione proporzionale integrativa derivativa
Ventilazione meccanica controllata con deumidificazione e filtrazione
Impianto di illuminazione con corpi illuminanti UGR < 19
Sistemi di correzione del riverbero ed isolamento acustico
9. Miscelatori e cassette wc a basso flusso nei bagni
Utilizzo delle **acque meteoriche per irrigazione e alimentazione wc**

SCUOLA ENERGIA ZERO **NZEB**

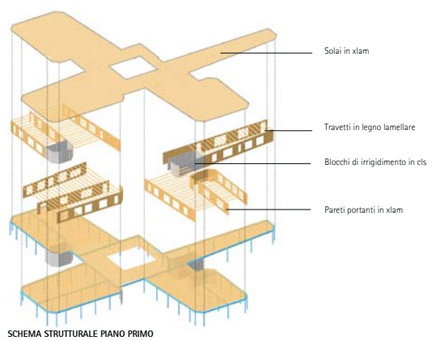
RIDUZIONE DEL FABBISOGNO DI RISORSA IDROPOTABILE **45%**
RISPARMI ENERGIA ELETTRICA BUILDING AUTOMATION **20%**
RISPARMI ENERGIA TERMICA BUILDING AUTOMATION **33%**
CLASSE ENERGETICA DI PROGETTO **A4**
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FOTOVOLTAICO **66,6 MWh**
RIDUZIONE ANNUALE EMISSIONI DI CO2 DA FOTOVOLTAICO **35,3 TON**
RIDUZIONE ANNUALE EMISSIONI DI CO2 DA COENERAZIONE **56,5 TON**
COPERTURA DEL FABBISOGNO ENERGETICO DA FONTE RINNOVABILE **67%**



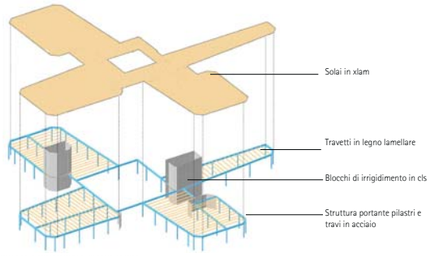
MODELLO BIM INTEGRATO



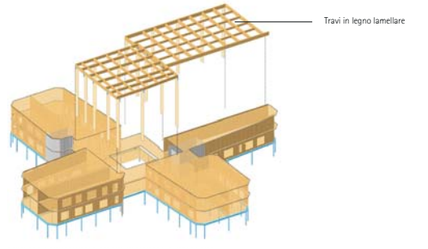
ANALISI SOLLECITAZIONI



SCHEMA STRUTTURALE PIANO PRIMO



SCHEMA STRUTTURALE PIANO TERRA



SCHEMA STRUTTURALE VANO CENTRALE E PALESTRA

5. SVILUPPO BIM DEL PROGETTO

Punto cardine della gestione e progettazione di un comparto edilizio è oggigiorno il BIM.
Per Building Information Modeling (BIM) si indica un metodo per l'ottimizzazione della pianificazione, realizzazione e gestione di costruzioni. L'utilizzo di questo nuovo workflow di lavoro nel campo edile garantisce continuità e coerenza tra i diversi livelli di progettazione e soprattutto tra le diverse discipline coinvolte.

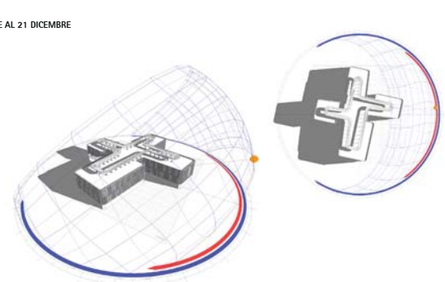
In Italia il tema BIM è trattato dalla norma UNI 11337, la quale si dispone come linea guida per la regolazione di ruoli, regole e flussi di coordinamento, oltre che per la definizione dei contenuti informativi sia relativamente ad aspetti legati alla quantità che alla qualità dei dati, codificati in diversi livelli di approfondimento (LOD).
Ad oggi il livello di approfondimento del modello è pari al LOD B secondo la categorizzazione offerta dalla UNI 11337, per tutti i componenti del progetto: tutti gli elementi architettonici, strutturali e MEP (impianti meccanici, elettrici e idrici) sono definiti con forma, spessore, volume e posizione effettiva.

La prospettiva di sviluppo della progettazione prevede il raggiungimento del LOD D per la fase definitiva, arrivando quindi alla modellazione delle stratigrafie degli elementi, e il raggiungimento del LOD E per la fase costruttiva, dove tutti gli elementi riportano dati informativi reali e specifiche caratteristiche di materiali e finiture.

La nuova scuola Pizzigoni si inserirà quindi nel contesto delle **scuole innovative in legno progettate con metodo BIM**, ampiamente condivisa in molti paesi specialmente del nord Europa, che sta prendendo sempre più piede anche in Italia (a partire dalla ricostruzione post-sisma in Emilia e in Abruzzo) e nel contesto milanese in particolare, in cui l'**architettura** è sempre stata all'**avanguardia**.

In conclusione, non solo nella fase di progettazione la metodologia BIM ci ha permesso di individuare **soluzioni evolute e sinergiche** in tempi ridotti affrontando in contemporanea tutti gli aspetti tecnici (strutture, architettonico, impianti elettrici e meccanici, ottimizzazione dell'energia, involucri edilizi), ma esso aiuterà a creare, nel corso dell'approfondimento progettuale, una banca dati condivisa tra il **committente, il progettista, il costruttore e il manutentore**, migliorando notevolmente l'intero processo costruttivo e di gestione/manutenzione della scuola.

1. SOLE AL 21 MARZO



2. SOLE AL 21 GIUGNO

3. SOLE AL 21 SETTEMBRE

4. SOLE AL 21 DICEMBRE

ANALISI SOLEGGIAMENTO

VISTA CAMPO DA GIOCO ESTERNO

CONCEPT AREE ESTERNE

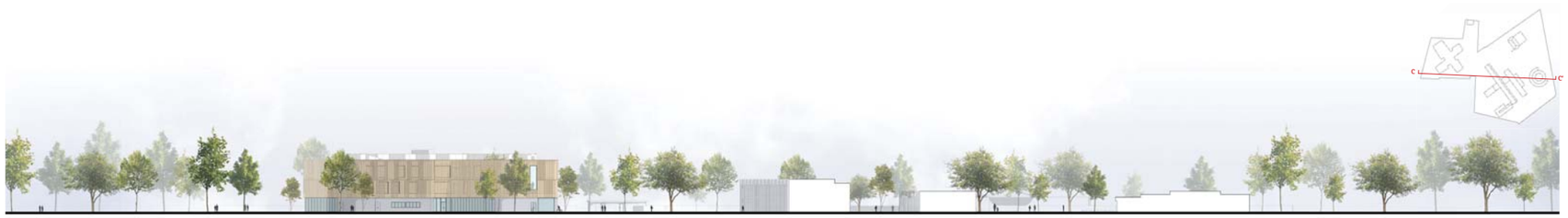
6. AREE ESTERNE

La costruzione della nuova scuola Pizzigoni si inserisce in un **intervento più ampio**, cioè quello del **progetto degli spazi adiacenti** le scuole primarie e di infanzia e la biblioteca di quartiere, con lo scopo di definire un quadro complessivo di intervento **sinergico ed integrato** dell'intero plesso scolastico.

Una **unica linea sinuosa**, quasi volesse **abbracciare** tutte le scuole presenti nel sito, definirà le aree di questo nuovo **grande polmone verde** in cui il polo scolastico di Villapizzone si inserisce.
Le **forme sinuose e curvilinee** si riscontrano quindi non solo nella forma del nuovo edificio, della biblioteca di quartiere e della scuola dell'infanzia, ma a maggior ragione sono state riutilizzate per il disegno degli spazi verdi, simbolo per eccellenza dell'**organicità della natura.**

Precisa **volontà progettuale** è stata quella di **mantenere tutti gli alberi esistenti**, scelta sia simbolica che volta alla riduzione dei costi che tale abbattimento avrebbe provocato.
E' stata invece **implementata** la dotazione di alberi nelle aree grigie di **parcheggio** poste all'intersezione tra le vie Pizzigoni e Grugnola, e nell'area denominata 3A (in cui è stato mantenuto il parcheggio esistente) tale da migliorare la continuità e percezione del verde tra le aree in progetto e area oggetto delle linee guida. Sono state utilizzate specie arboree e arbustive tipiche del paesaggio urbano milanese, di **facile manutenzione** e adatte agli spazi pubblici, di **varietà longeve** e non allergizzanti quali Pioppi, Carpini, Betulle ecc., creando dove possibile continuità nella scelta delle varietà con le aree a verde esistenti.

In un'ottica di **mobilità sicura** si è pensato di privilegiare la **mobilità pedonale** a quella carrabile: alle estremità delle vie Pizzigoni e Grugnola verranno installati **elementi di dissuasione** al fine di istituire un divieto di transito e sosta temporaneo nelle vie di accesso alle scuola durante l'attività scolastica, creando una "**zona 30**" che tenga presente i tipi di **mobilità kids friendly** come biciclette o monopattini. Dalla nuova via ciclopedonale in progetto si dirameranno dentro il parco e dentro le aree delle varie scuole differenti percorsi che collegheranno gli accessi e le aree gioco pubbliche, rivestite con pavimentazione antitrauma.



SEZIONE C-C'_SCALA 1:500

SEZIONE D-D'_SCALA 1:500

VISTA INTERNA PALESTRA