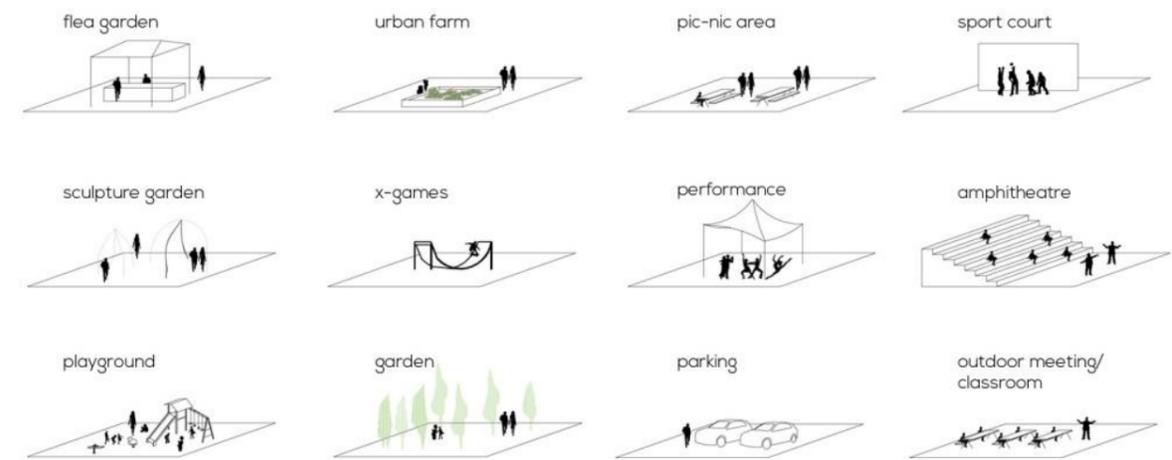
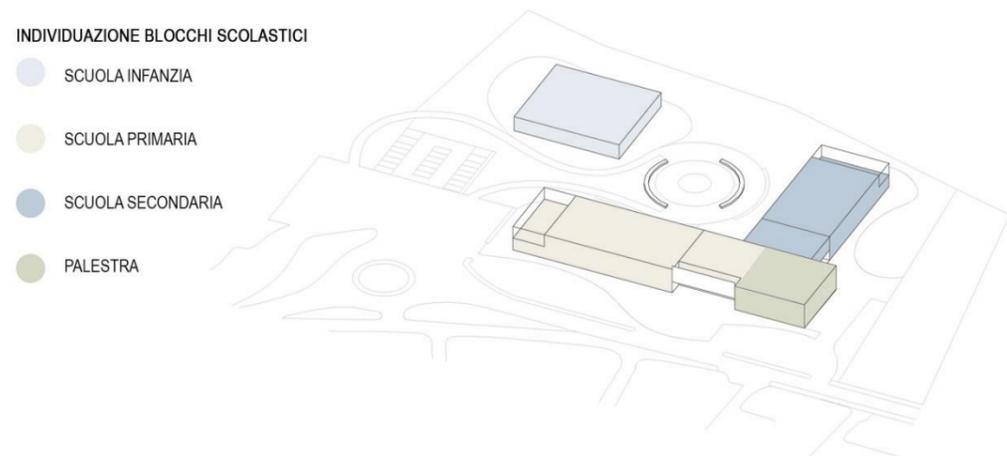




RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

○ **Illustrazione delle ragioni della soluzione proposta e motivazione delle scelte architettoniche e tecniche del progetto.**

Il nuovo polo scolastico, che sorgerà sul lotto della frazione di Sassa (AQ), ha come obiettivo fondamentale la creazione di una nuova area urbana identitaria per la città a stretto contatto con la Natura che diventerà essa stessa il fulcro del progetto integrandosi e armonizzandosi con il contesto urbano ed ambientale. Gli edifici accoglieranno i bambini negli orari scolastici e tutti i cittadini negli orari successivi diventando uno spazio inclusivo dal punto di vista sociale. Si avrà una grande piazza verde dove tutte le “unità” (le classi) vi si affacceranno dando la possibilità al verde di entrare nell’edificio e a tutti i bambini di avere l’impressione di giocare/studiare in mezzo alla natura. Gli atri verso Via Duca Degli Abruzzi si apriranno verso la città come dei portali, lasciando intravedere il parco interno, aperto alla città e ai bambini. La giacitura dei corpi di fabbrica è data, oltre che da una corretta esposizione climatica, dalla presenza dei vincoli esistenti tenendo conto delle relative fasce di rispetto da mantenere, nonché dalla volontà di limitare il numero di particelle da espropriare. La scuola è formata da due corpi distinti: uno destinato alla **scuola dell’infanzia** a Sud-est ed un secondo ad “L” per **le scuole primaria, secondaria e palestra** unite da due atri compartimentabili.



Gli accessi al Polo scolastico saranno ben distinti per ogni scuola da due atri che fungeranno anche da sistema distributivo per le funzioni comuni collegando il piano superiore con scale ed ascensori per i diversamente abili. La palestra, avrà inoltre un accesso indipendente per permetterne l’uso anche in orari differenti da quello scolastico e un’area parcheggi riservata a Nord-Ovest. Verrà riutilizzato il sistema viario esistente per l’accesso diretto all’asilo e al parco urbano con i relativi parcheggi. L’asilo avrà il suo atrio verso la piazza lasciando le aule verso Sud per creare uno spazio esterno riservato e sicuro per i più piccoli. Tutti gli spazi interni garantiscono la flessibilità delle attività: le aule a due a due possono essere aperte grazie a pannelli scorrevoli per attività comuni; gli atri negli orari di chiusura delle scuole potranno essere chiusi ed aprirsi alla città per eventi, mostre e rappresentazioni. Tutta l’area sarà percorribile e accessibile a pedoni e ciclisti grazie ai percorsi all’interno del parco, creando un collegamento “verde” fino alla Piazza. Questa è segnata da un anfiteatro all’aperto intorno all’albero della Vita che diventerà il simbolo della scuola, condensatore sociale e luogo di scambio sociale.

Il fronte sulla strada, con alberi a medio fusto, schizzerà i venti freddi da Nord-ovest in inverno. La struttura in X-Lam avrà un passo pari a quello della nostra “aula” come modulo costruttivo per tutto il polo scolastico e in facciata segnerà la partizione interna funzionale. La commistione tra legno, intonaco e vetro in facciata, trova la sua espressione a sud/est dove avremo ampie vetrate arretrate in modo da evitare le radiazioni dirette, e più chiuse a nord/est- nord/ovest dove la facciata diventa più massiva e le aperture del piano terra sono poste in avanti per captare i raggi solari nei mesi più freddi. Per soddisfare il riscaldamento

invernale e il raffrescamento estivo si utilizzerà una pompa di calore acqua-aria a sonde geotermiche verticali e un impianto ad aria primaria con recupero termodinamico in grado di recuperare il calore dall'aria di estrazione ed immettere aria di rinnovo purificata. Il fabbisogno energetico è soddisfatto da un impianto solare termico ed uno fotovoltaico integrato in copertura, che non solo produce energia per il funzionamento della scuola, ma parte della stessa verrà stoccata in batterie di accumulo per poi essere utilizzata per l'illuminazione del Parco.

○ **Descrizione generale della soluzione progettuale dal punto di vista funzionale**

**1. Scuola Primaria e Secondaria**

Il progetto propone un edificio organizzato con chiarezza e nel quale è semplice orientarsi.

Il Corpo ad "L" prospiciente via Duca degli Abruzzi si sviluppa su due livelli e comprende due grandi **atri vetrati visivamente e fisicamente permeabili** attraverso i quali sarà possibile **accedere alla scuola Primaria Secondaria** ed al corpo **Palestra**. Quest'ultimo, posizionato sul fronte Nord - ovest, strutturalmente indipendente e di facile individuazione, è comune alla due scuole e per questo localizzato in posizione baricentrica rispetto alle stesse. L'uso della palestra sarà garantito anche nelle ore extrascolastiche da accessi esterni fornendo un servizio alla collettività (società sportive locali ecc...)

**Gli Atri** non avranno la sola funzione di accesso alle scuole, ma costituiranno degli **spazi didattici ampi e flessibili**. Negli orari di chiusura della scuola saranno compartimentabili ed aprirsi alla città per eventi, mostre e rappresentazioni. Attraverso gli atri sarà possibile accedere alle aree dedicate alla didattica. In **adiacenza agli atri** sono posizionati i **collegamenti verticali** (scale e ascensori) **ed i servizi igienici** differenziati per studenti e corpo docente. Le **AULE** della scuola **Primaria e Secondaria** poste al I° ed al II° piano, sono posizionate a sud-est. Le facciate vetrate verso il parco interno dell'area, garantiscono un **rapporto diretto visivo e fisico degli alunni con l'ambiente naturale circostante**. Pareti mobili permetteranno l'aggregazione delle aule a seconda delle mutevoli necessità didattiche

LE **ATTIVITA' SCOLASTICHE EXTRADISCIPLINARI E SPECIALI** della scuola **Primaria e Secondaria** sono posizionate rispettivamente a Nord-Est e Nord - Ovest, quest'ultime prevedono spazi ampi flessibili e dotati di arredi fissi e mobili in grado di comunicare la loro funzione (*auto esplicativi*), componibili, capaci di adattarsi ai bisogni degli utenti (*ergonomici*)

leggeri e durevoli. **Le funzioni amministrative** (uffici, presidenza, sala riunione, archivio ecc...) sono state previste al piano I° della scuola Primaria.

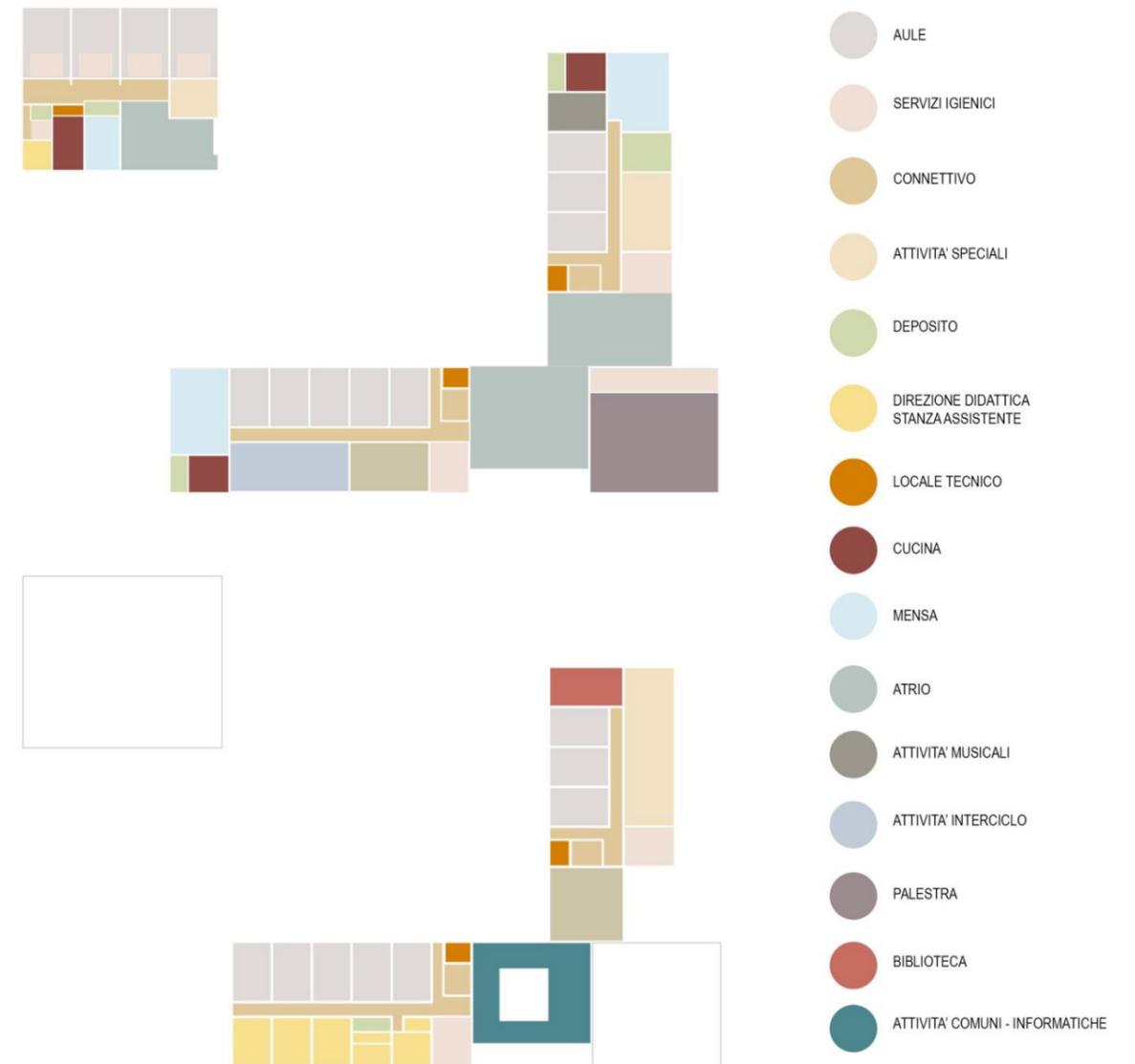
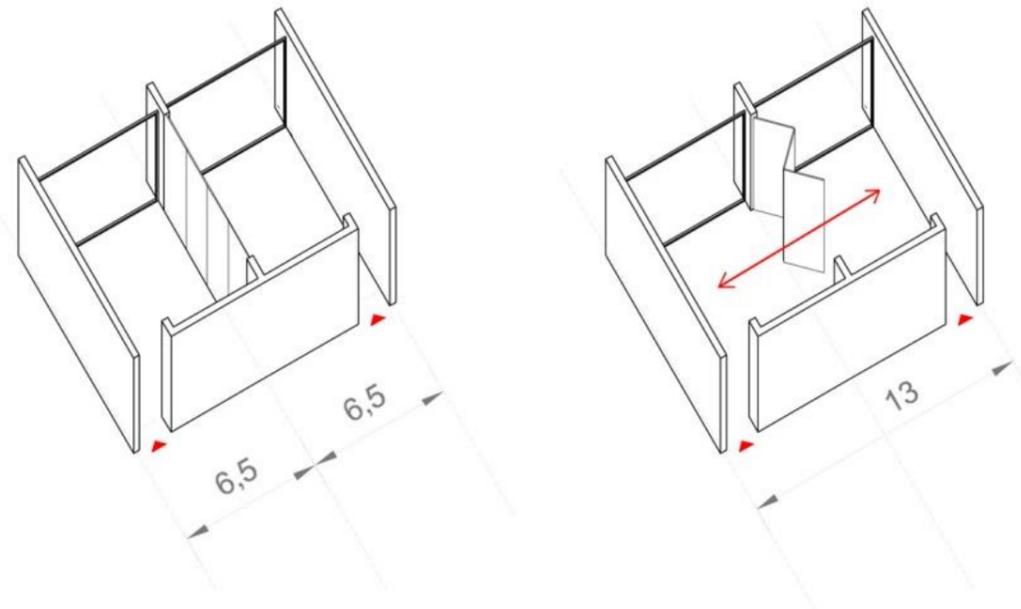
In testata, al primo piano degli edifici scolastici, troviamo due aree verdi attrezzate in modo da garantire un rapporto fisico diretto con il verde anche agli utenti del piano superiore. Mentre al piano terra, in entrambe le scuole, sono localizzate **le MENSE** espandibili verso l'esterno durante i periodi caldi. **La cucina** è dotata di un deposito ed un accesso diretto dall'esterno in modo da permettere lo scarico del materiale senza interferire con le attività didattiche. Tutte le funzioni sono collegate da spazi ampi attrezzati, i corridoi si caratterizzano con porte scorrevoli, pareti vetrate, sedute, arredi bassi, rendendo uno spazio di passaggio, un momento di socializzazione e di crescita.



vista interna aula primaria

## 2. Scuola dell'Infanzia

La scuola dell'Infanzia è stata pensata in un edificio indipendente dalla Primaria e Secondaria e costituisce, nell'impianto architettonico, l'elemento di chiusura verso il Parco. **Le AULE per le attività a tavolino sono posizionate a sud-est.** All'interno di ognuna, è previsto un blocco per i servizi igienici differenziati per docenti e alunni. Le vetrate apribili permetteranno l'uscita diretta verso un'area esterna più riservata e sicura per i più piccoli, garantendo un rapporto diretto con l'ambiente naturale circostante (pto. 2 "Qualità degli spazi verdi" 10pt). Le aree destinate alle **ATTIVITA' LIBERE E SPECIALI** si affacciano sul parco e sono state pensate come spazi ampi e opportunamente attrezzati con arredi fissi e mobili a misura di bambino. Lo spazio **MENSA** è posto in adiacenza alle attività libere ed è espandibile all'occorrenza. La cucina è dotata di un deposito ed di un accesso diretto dall'esterno in modo da permettere lo scarico del materiale senza interferire con le attività didattiche. In tutti gli ambienti, grandi aperture permetteranno l'estensione delle attività didattiche e di svago all'esterno in spazi adeguatamente pavimentati, attrezzati con giochi e orti didattici. Attraverso un spazio attrezzato a spogliatoio-guardaroba si raggiungono le aule. Questo spazio di mezzo diventa, non soltanto un elemento di passaggio, ma occasione di condivisione. Lo spogliatoio collettivo si distacca dall'aula e permette al corridoio di acquisire altre funzioni. **La piccola lavanderia e la stanza per l'assistente** con i servizi igienici e spogliatoio dedicati sono posizionati sul fronte Est.



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

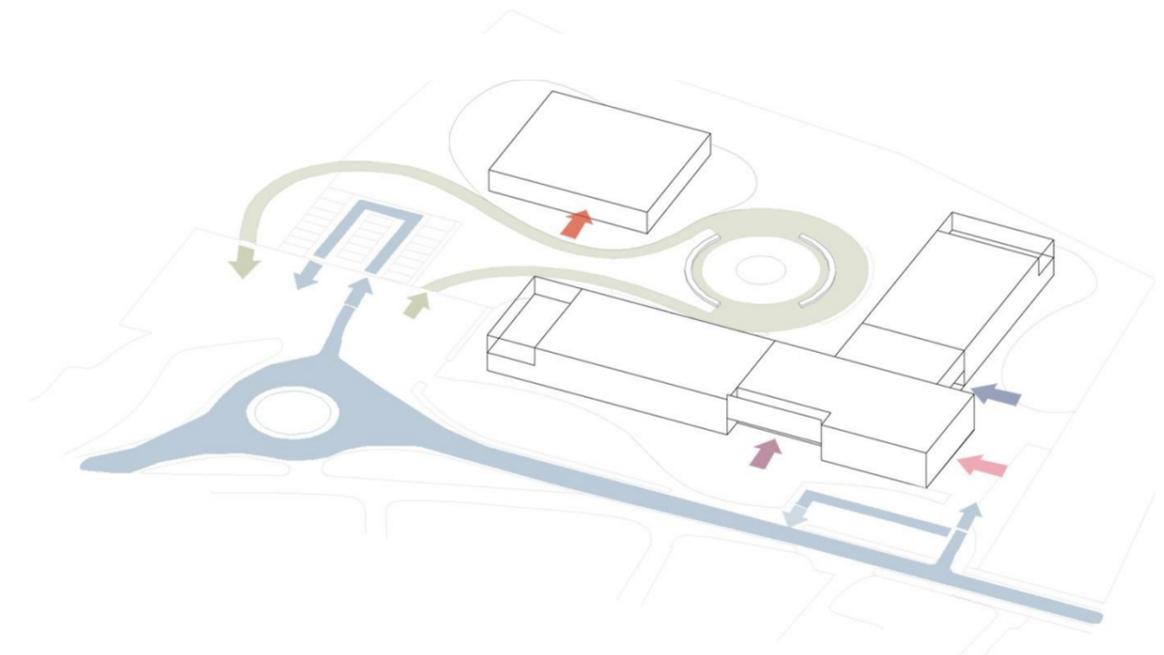
Il Nuovo Polo Scolastico, che sorgerà sul lotto della frazione di Sassa (AQ), ha come obiettivo fondamentale la **creazione di una nuova area urbana identitaria** per la città a **stretto contatto con la Natura integrandosi e armonizzandosi con il contesto urbano ed ambientale**. La scuola è un edificio pubblico, e come tale deve esprimere **una gerarchia di ordine superiore**: occorre dare alla **funzione pubblica** un carattere di **eccezionalità rispetto al tessuto urbano esistente**, pur mantenendone il **legame di continuità che non lo renda estraneo**. La scuola si rapporta al territorio su cui sorge: a esso si offre e **con esso propone la realizzazione di luoghi di incontro e socializzazione**. Questa concezione accompagna adulti e bambini a condividere spazi, ad avere una nuova centralità, a definire un nuovo paesaggio urban, attraverso un intreccio tra le funzioni e spazi in parte aperti (pubblici), e in parte protetti (privati), in un gioco di relazioni complesse che portano valore aggiunto a tutta la città.

Il progetto organizza gli edifici intorno ad uno spazio centrale, manifestando la volontà di creare uno spazio di relazioni. **L'identità naturalistica** del lotto è stata rispettata **limitando l'altezza degli edifici e la superficie edificata** (minore di 1/3 della superficie del lotto) **mettendola in stretta relazione fisica e visiva con la natura circostante, che diventa occasione di apprendimento**. Il posizionamento degli edifici nasce dalla **sintesi tra una nuova idea di scuola ed i vincoli ricadenti sul lotto** d'intervento. In particolare è stata prevista una distanza di 20 metri dal tracciato stradale di via Duca degli Abruzzi, di più di 5 metri dai confini di proprietà e la distanza dall'acquedotto interrato della Gran Sasso Acque s.p.a che attraversa trasversalmente il lotto.

Altro elemento che ha condizionato il progetto è la volontà di limitare l'esproprio delle particelle in modo da eliminare i costi eccessivi. Nella progettazione di un edificio scolastico, occorre pensare che la Scuola e il Territorio possono fondersi per includersi uno nell'altro; in tal modo il polo scolastico può assumere una forte identità pedagogica: la scuola quindi non si confonde con la società, ma diviene un elemento architettonico che stimola la società a valorizzare la parte educativa dell'evoluzione umana.

○ **Accessibilità, utilizzo, facilità ed economicità di manutenzione e gestione delle soluzioni di progetto**

Il plesso scolastico è costituito da blocchi riconoscibili e distinti per Scuola dell'Infanzia, Primaria, Secondaria e Palestra. **Ogni blocco scolastico ha il suo accesso dedicato** in corrispondenza degli **atri** anch'essi distinti, ma internamente comunicanti o compartimentabili all'occorrenza. Gli **accessi** sono **facilmente individuabili** e segnati da **grandi portali** in vetro, acciaio e legno **facilitando l'orientabilità degli utenti**. I parcheggi sono stati posizionati in corrispondenza degli atri e in adiacenza alla viabilità carrabile esistente al fine di permettere il **facile raggiungimento dell'edificio da parte dei diversamente abili e dei mezzi di soccorso e limitare il flusso carrabile all'interno dell'area** di progetto. I fruitori esterni, durante le ore di attività della scuola, **potranno accedere al parco pubblico** dalla parte est del lotto **senza interferire con i flussi degli utenti della scuola**. Negli orari di interruzione delle attività didattiche **gli atri saranno attraversabili e diventeranno spazi dedicati alla città**. **Gli accessi potranno, inoltre, essere regolati da sistemi di controllo in remoto**.



**ACCESSI E VIABILITA'**

- accessi CARRABILI PUBBLICI
- accessi CICLO/PEDONALI SEMIPUBBLICI
- accesso privato dedicato SCUOLA INFANZIA
- accesso privato dedicato SCUOLA PRIMARIA
- accesso pubblico dedicato PALESTRA
- accesso privato dedicato SCUOLA SECONDARIA

Gli accessi sono distinti in: CARRABILI, PEDONALI, CICLABILI/PEDONALI. In corrispondenza di Via Duca degli Abruzzi sono posizionati gli accessi carrabili e le aree a parcheggio in modo da eliminare il flusso di mezzi all'interno dell'area. Durante gli orari della didattica, gli accessi PEDONALI sono dedicati agli utenti della scuola. Gli accessi Ciclabili/pedonali sono semi pubblici e permettono alla comunità di usufruire dello spazio verde senza interferire con i flussi degli utenti del polo scolastico.

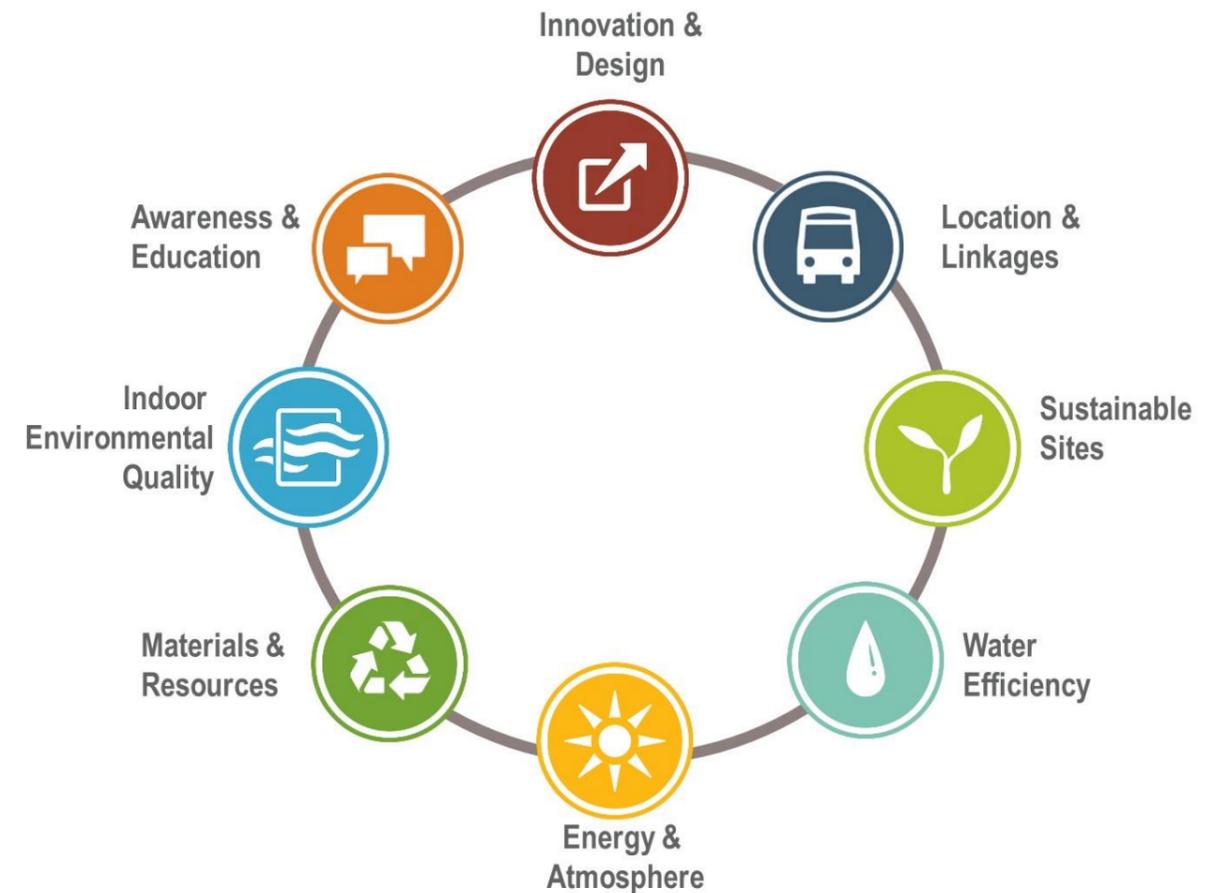
Le scelte progettuali hanno tenuto conto degli aspetti relativi alla **facilità ed economicità di manutenzione e gestione**, sia in **fase di realizzazione dell'opera**, che **ad opera finita**. La realizzazione **per fasi temporali** permetterà la **realizzazione dell'opera mantenendo attivo il MUSP** attualmente esistente, eliminando i costi che l'amministrazione dovrebbe sostenere per assicurare un luogo alternativo per lo svolgimento delle attività didattiche agli attuali utenti del MUSP.

#### REALIZZAZIONE PER FASI 1



La tecnologia costruttiva del legno risponde principalmente al requisito di velocità di realizzazione dell'opera. La sostenibilità del materiale sarà garantita dalla certificazione FSC o PEFC, ossia dalla provenienza della materia prima da foreste gestite in modo ambientalmente e socialmente responsabile, e dalla certificazione di totale o minima emissione di formaldeide (es. no added formaldehyde = NAF, ultra-low emitting formaldehyde = ULEF). La scelta dell'X-Lam, come tecnologia costruttiva, permetterà la riduzione dei tempi di realizzazione dell'opera con conseguente riduzione di costi di cantiere e garantirà per le sue proprietà: durabilità nel tempo, bassa manutenibilità, totale riciclabilità, limitato impiego di energia nelle fasi produttive e eliminazioni delle emissioni durante il suo ciclo di vita. Per i materiali e le tecnologie costruttive adottate abbiamo fatto riferimento ai più diffusi e aggiornati standard di sostenibilità ambientale a cui rimandano anche i Criteri Ambientali Minimi per gli edifici pubblici, in particolare il protocollo LEED v4 BDC: for School, che si basa sui concetti di efficienza energetica abbinata alla sostenibilità dei prodotti utilizzati, intesa sia come emissioni di CO2 legate all'intero ciclo di vita, sia alla salubrità intesa come emissione di Composti Organici Volatili e contenuto di formaldeide. VOC e formaldeide sono infatti contaminanti emessi dai materiali costruttivi e dagli arredi che risultano odorosi, irritanti e nocivi per il comfort e per il benessere tanto degli installatori quanto degli occupanti,

sicuramente da evitare in un edificio destinato a bambini e ragazzi. **Ai principi dei greenbuilding sono abbinati esigenze non solo estetiche, ma funzionali di fondamentale importanza in un edificio scolastico quali durabilità, lavabilità e facile manutenibilità.** Ad esempio i pavimenti antiscivolo, fonoassorbenti, antigraffio sono certificati a bassissima (o nulla) emissione di Composti Organici Volatili. Per la posa di tali pavimentazioni sarà prescritto esclusivamente l'utilizzo di primer, colle e fuganti anch'essi basso-emissivi.



## DESCRIZIONE TECNOLOGIE IMPIANTISTICHE E INFORMATICHE

Considerata la destinazione d'uso degli edifici e la piovosità media di L'Aquila, al fine di ridurre al minimo i costi di manutenzione e gestione degli istituti scolastici, **le acque piovane saranno riutilizzate per irrigare le aree verdi, e per alimentare i wc se richiesto dall'Amministrazione.** La vasca di raccolta acque piovane deve essere dimensionata per stoccare il 100% della piovosità media annua. Le apparecchiature installate nei servizi igienici, ossia miscelatori e cassette wc, saranno tutte a basso flusso in un'ottica **di risparmio idrico.**

A livello di **dotazioni informatiche** a servizio degli edifici, abbiamo immaginato una **gestione centralizzata per tutti gli edifici con un facility manager che, da un'unica workstation** avrà il controllo dei sistemi Building Automation Control (BACS) e Building Management (BMS) per **l'automazione e il monitoraggio, la regolazione e supervisione, la sicurezza (antincendio e antintrusione) e il controllo accessi con conseguente riduzione dei costi di gestione.** Secondo studi statistici svolti a livello nazionale il risparmio energetico dato dai sistemi di building automation per gli immobili scolastici, si attesta al -20% nel periodo invernale e al -14% nel periodo estivo. Ad esempio la regolazione automatica dei sistemi di ombreggiamento esterni in base alla presenza e alla posizione del sole, permette di ridurre il surriscaldamento degli ambienti andando a **minimizzare il consumo per il raffrescamento estivo.** Dotare gli ambienti di **sensori di luminosità e di presenza** permette di evitare che le luci restino inutilmente accese quando non necessario.

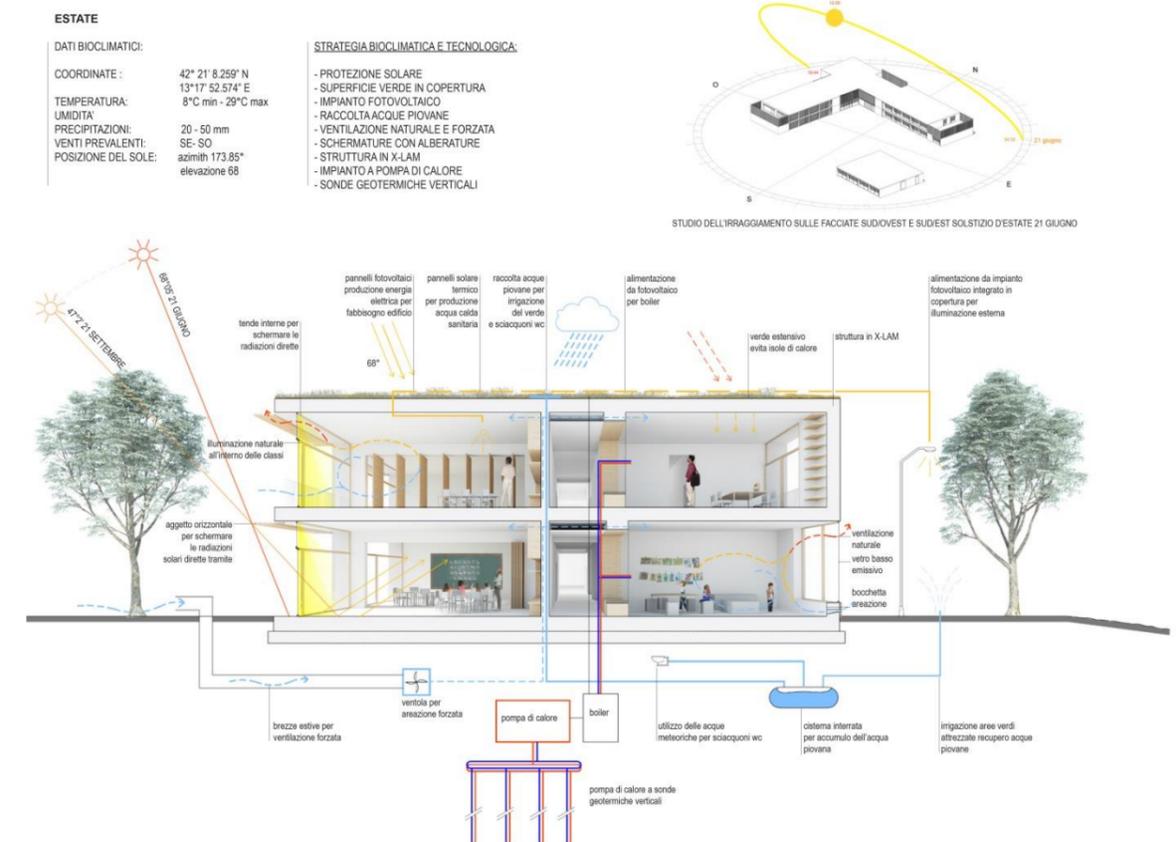
Le funzioni che abbiamo ipotizzato per le dotazioni informatiche sono: **controllo e regolazione automatica temperatura e umidità; controllo e regolazione automatica utenze finali di climatizzazione; controllo e regolazione automatica impianto di illuminazione; controllo e regolazione automatica frangisole; impostazione di scenari prestabiliti; spegnimento e accensione automatica in funzione di sensori di presenza, sensori finestra, orario lavoro programmato; impostazione set point e programmazione oraria a livello centralizzato; funzionamento stand alone o in rete; eventuale gestione via WEB.** Da non dimenticare che la scelta di dotare gli edifici ad uso scolastico di dotazioni informatiche e soluzioni informative tali da spiegare a studenti, visitatori e staff le caratteristiche di sostenibilità dell'immobile, permette di trasformare l'edificio stesso in uno strumento educativo.

La scelta dei prodotti e delle tecnologie utilizzate persegue inoltre, l'obiettivo di progettare un edificio ad altissima prestazione energetica il cui fabbisogno energetico globale è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili prodotta in sito, ossia un edificio Near Zero Energy Building come definito dalla direttiva EPBD 2010/31/UE recepita a livello nazionale dal Decreto Requisiti Minimi (D.M. 26/06/2015). Seguendo i principi della progettazione sostenibile e

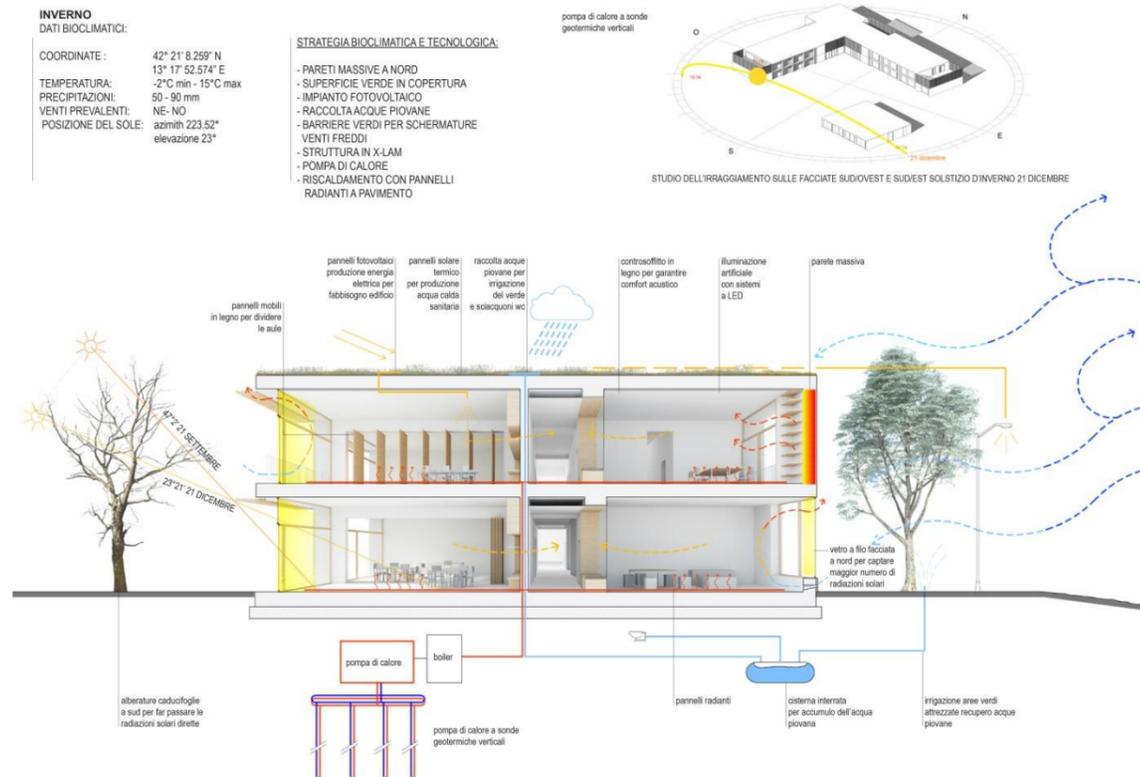
bioclimatica, con un approccio integrato tra la componente architettonica ed ingegneristica, già dalle prime fasi progettuali, abbiamo messo le premesse per l'ottimizzazione energetica adottando strategie attive e passive volte a:

- 1) **minimizzare i consumi,**
- 2) **massimizzare la produzione energetica da fonti rinnovabili.**

Soluzioni come l'involucro opaco ben isolato, coperture a tetto verde, oppure cool roofs, volumi compatti e orientati in modo da ottimizzare l'apporto solare gratuito, vetri basso-emissivi oppure selettivi in base all'orientamento, controllo dell'irraggiamento con sistemi di ombreggiamento automatici, illuminazione a led abbinati a sensori di presenza, impianti a bassa temperatura, riducono il fabbisogno energetico. Mentre impianti efficienti, come impianti geotermici a bassa entalpia, sistemi a pompa di calore, nonché la produzione di energia da fonti rinnovabili come pannelli fotovoltaici e solari termici, **permettono di minimizzare o addirittura annullare il consumo di energia da fonti fossili.** Segnaliamo che le soluzioni progettuali adottate per le coperture sono coerenti con i requisiti del protocollo LEED v4 BDC: School in termini di riduzione dell'effetto isola di calore, e di conseguenza anche con il Decreto Requisiti Minimi per gli nZEB in quanto meno restrittivo.



Le soluzioni costruttive e tecnologiche che abbiamo proposto mirano ad ottimizzare tutti gli elementi da considerare per il calcolo del fabbisogno energetico per gli nZEB: **1. la capacità termica dell'isolamento**; **2. il riscaldamento passivo** (es. apporti solari gratuiti, carichi interni); **3. gli elementi di raffrescamento** (es. ombreggiamento); **4. la necessità di correggere tutti i ponti termici**; **5. l'orientamento e i sistemi di protezione solare attivi e passivi tali da massimizzare l'apporto gratuito invernale, ottimizzare l'illuminazione naturale e minimizzare il surriscaldamento estivo**; **6. le fonti rinnovabili in sito** nelle percentuali e con i limiti del DM 26/06/2016 e del DM 28/2011 (coprire almeno il 55% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria e almeno il 55% della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento. Non è ammessa la sola produzione di energia elettrica in determinate condizioni); **7. l'obbligo di evitare qualsiasi fenomeno di condensa interstiziale**. Ad esempio la posizione e la dimensione degli aggetti, in funzione dell'orientamento della facciata e della posizione del sole nelle varie stagioni, ha l'obiettivo di minimizzare il surriscaldamento estivo degli ambienti riducendo i carichi per il raffrescamento e massimizzare gli apporti termici gratuiti nella stagione invernale. Uno dei principi base della sostenibilità ambientale degli edifici è infatti l'efficienza energetica basata innanzitutto sulla **riduzione dei consumi** sia invernali sia estivi, e solo in seconda battuta sopperire al fabbisogno con impianti efficienti e sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.



- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>1</b> Riduzione effetto isola di calore                        | Cintura verde a delimitazione della zona a parcheggio costituita da alberi per ombreggiare tipo FRAXINUS ORNUS<br>Tetto verde a sedum<br>Percorsi pedonali e ciclabili separati, materiale utilizzato tipo italcementi IDRODRAIN bianco con SR iniziale >0.33<br>Area a parcheggio con pavimento drenante                  | <b>2</b> Gestione efficiente della acque piovane           | cisterna per il recupero e la depurazione delle acque meteoriche   |
| <b>3</b> Aumento della biodiversità e creazione habitat per fauna | Albero della vita<br>Area verde naturale CON ARBUSTI E ALBERI sempre verdi<br>Area a prato   | <b>4</b> Produzione di energia da fonti rinnovabili        | fotovoltaico e solare termico  |
| <b>5</b> Involucro con prestazione NZEB                           | Orientamento ottimale e captazione del calore a seguito di scelte per componenti opache e finestrate.<br>Accumulo legato alla masse termica dell'edificio<br>Protezione da apporti solari eccessivi anche attraverso l'uso del verde<br>Controllo della ventilazione naturale e meccanica per garantire il comfort interno | <b>6</b> Riduzione del fabbisogno energetico               | controllo dei fenomeni di condensa superficiale e interstiziale<br>controllo dei parametri "temperatura, umidità e ventilazione"<br>resistenza termica e inerzia termica dell'involucro edilizio |
| <b>7</b> Spazi per la socializzazione e l'attività fisica         | Orti didattici<br>Percorso naturale per l'attività motoria e lo svago aperto alla comunità.<br>Albero della vita<br>Sedute e aree di sosta   | <b>8</b> Promozione sistemi di mobilità alternativa        | rastrelliere per BICICLETTE<br>area parcheggio veicoli green con colonnine per la ricarica + carpool CON PAVIMENTO DRENANTE  |
| <b>9</b> Educazione alla sostenibilità                            | gestione delle risorse<br>mobilità sostenibile<br>riduzione dei consumi<br>iniziative di sensibilizzazione   | <b>10</b> Gestione sostenibile dei rifiuti e dei materiali | area raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti   |
| <b>11</b> Sistemi di controllo del comfort                        | luce naturale<br>vetri selettivi<br>sistemi di ombreggiamento, viste verso l'esterno   | <b>12</b> Risparmio idrico                                 |  |

○ **Circostanze che non possono risultare dai disegni**

L'approccio metodologico con il quale si è operato prevede una progettazione integrata e coordinata che tenga conto di tutte le componenti specialistiche che compongono l'opera.

**Analisi preliminare strutturale**

La scelta delle soluzioni strutturali adottate è legata principalmente alle **destinazioni d'uso** dei vari corpi di fabbrica. Le strutture destinate ad accogliere la didattica sono realizzate in **legno X-LAM**. Queste sono strutture scatolari costituite da pannelli verticali ed orizzontali, nelle quali anche gli elementi strutturali fungono da partizioni interne.

Per i blocchi atrio e palestra invece, che necessitano di spazi più ampi e meno regolari, si è optato per delle strutture a **telaio in acciaio**, che garantiscono una maggiore libertà distributiva. La presenza dei **giunti sismici** è dovuta sia alla necessità di realizzare il progetto in tre fasi, sia alla volontà di ottenere delle **forme in pianta regolare** nell'ottica di una corretta progettazione antisismica. Dal punto di vista normativo una delle condizioni necessarie affinché una struttura possa definirsi regolare in pianta, è che il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione è inscritta è inferiore a 4.

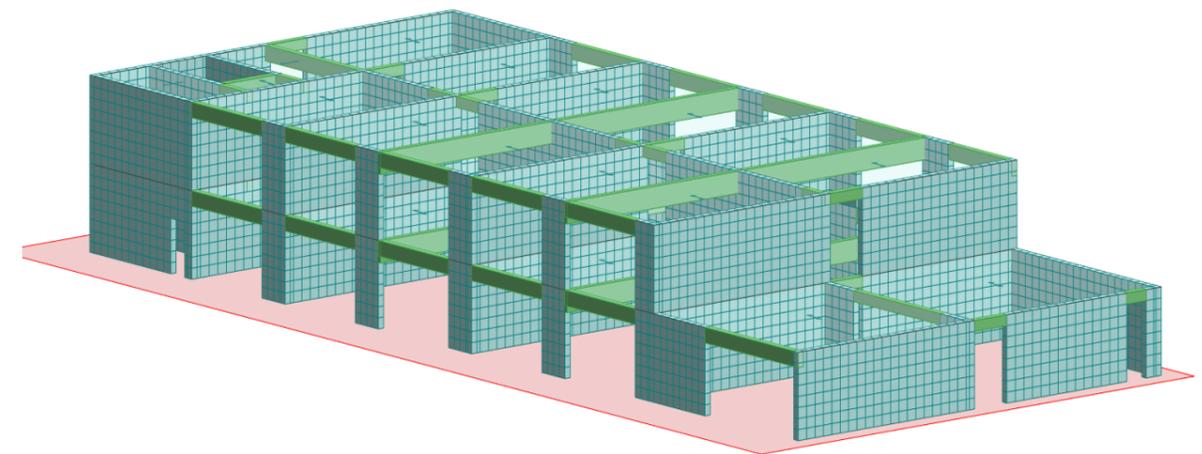


Nei casi in esame il massimo rapporto ottenuto risulta pari a 2.3 per il blocco della scuola elementare. Per quest'ultimo è stato realizzato un **modello di calcolo agli elementi finiti** di studio preliminare che rappresenta in maniera sufficientemente accurata la distribuzione di massa e rigidità della struttura. L'obiettivo è di controllare il comportamento dinamico attraverso un'analisi dinamica modale.

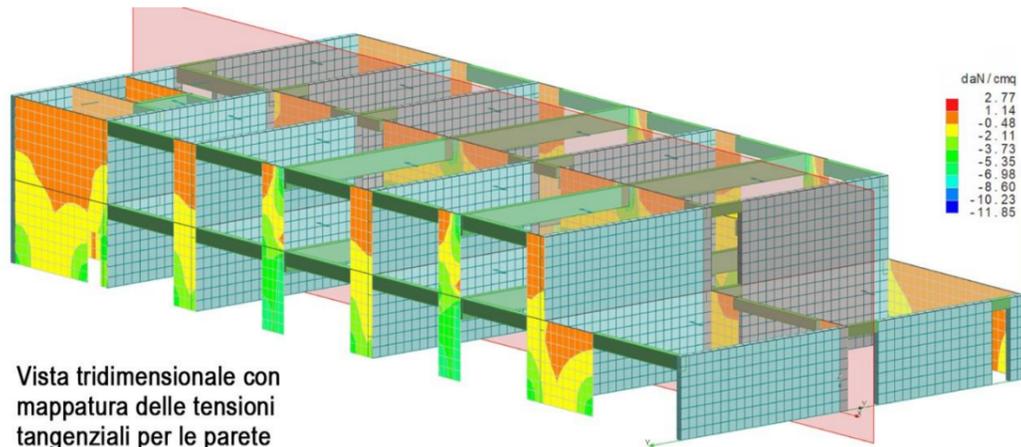
L'analisi delle deformate modali ha portato a constatare che nei modi di vibrare più importanti è presente un andamento regolare. Inoltre si ha anche una sostanziale isocronia dei modi dominanti.

Ciò vuol dire che la struttura esibisce una effettiva uguaglianza della distribuzione delle rigidità nelle due direzioni principali. In base al C7.2.2 della Circolare del 02-02-2009 del CSLPP una struttura si definisce regolare in pianta ed in altezza quando il suo comportamento è governato da modi di vibrare sostanzialmente traslazionali lungo le due direzioni ortogonali quando tali modi siano caratterizzati da spostamenti crescenti in maniera approssimativamente lineare con l'altezza. In questa fase preliminare i risultati ottenuti si ritengono soddisfacenti e si ritiene l'**impostazione progettuale adeguata** ed estendibile anche agli altri corpi di fabbrica.

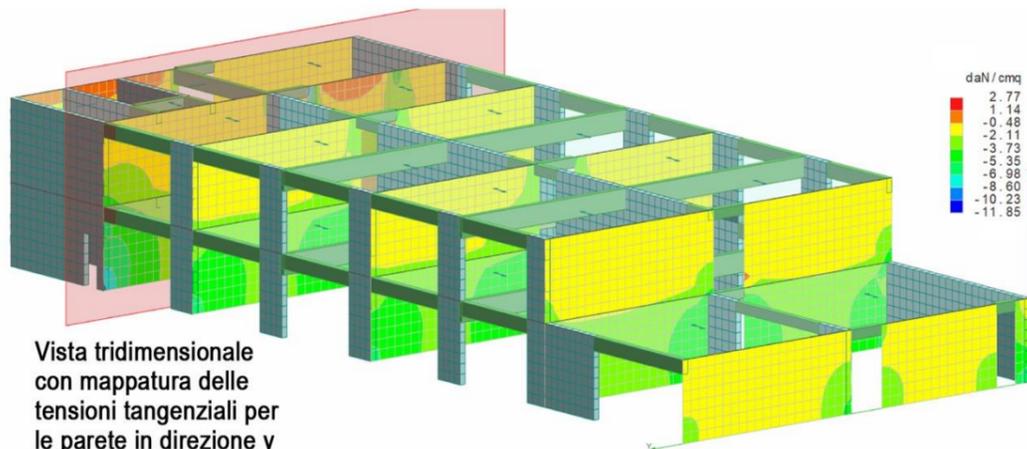
Per quanto riguarda le **strutture di fondazione** è stata ipotizzata una fondazione diretta con una platea nervata; le nervature hanno una duplice funzione: irrigidire la platea al fine di evitare possibili cedimenti differenziali ed impostare le pareti in X-LAM ad una quota più alta rispetto all'estradosso della platea stessa. In sostanza le nervature svolgono lo stesso ruolo che normalmente svolgerebbe il cordolo in legno (larice) per gli edifici in X-LAM. Ad ogni modo al di sopra delle nervature è prevista la presenza dell'impermeabilizzazione. Un'ultima considerazione riguarda l'azione del vento. Dal momento quindi che le due soluzioni prescelte, X-LAM ed acciaio, realizzano strutture piuttosto leggere (caratteristica positiva nel caso delle azioni sismiche), l'**azione del vento** risulta non trascurabile, ma di questo aspetto si terrà conto in fase di progettazione esecutiva.



modello di calcolo agli elementi finiti



Vista tridimensionale con mappatura delle tensioni tangenziali per le parete in direzione X per CC1 (SLV)



Vista tridimensionale con mappatura delle tensioni tangenziali per le parete in direzione y per CC1 (SLV)

- Valutazione delle lavorazioni in funzione dei costi, delle risorse e del mantenimento in alto livello di qualità progettuale e di conseguenza realizzativa;
- Redazione del progetto Definitivo, contenente almeno i seguenti elaborati minimi:
  - ◆ Relazione generale
  - ◆ Relazioni tecniche e relazioni specialistiche
  - ◆ Rilievi planivolumetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico
  - ◆ Elaborati grafici
  - ◆ Crono programma
  - ◆ Calcoli preliminari delle strutture e degli impianti
  - ◆ Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
  - ◆ Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze
  - ◆ Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi
  - ◆ Computo metrico estimativo
  - ◆ Quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza
  - ◆ Dichiarazione del rispetto delle norme tecniche di progettazione
  - ◆ Ulteriori elaborati come previsto dalla normativa in materia di Lavori Pubblici
  - ◆ Elaborati per la richiesta del parere favorevole presso il Comando Provinciale VVF (sicurezza antincendio)
  - ◆ Elaborati per la richiesta del parere favorevole alla ASL (parere igienico sanitario)
  - ◆ Elaborati per la richiesta del parere favorevole alla Regione Abruzzo (autorizzazione paesaggistica)
  - ◆ Elaborati per la verifica di competenza all'Ufficio Speciale per la Ricostruzione (USRA)
  - ◆ Piano particellare di esproprio
  - ◆ Relazione acustica (requisiti acustici passivi)
  - ◆ Relazione Energetica
  - ◆ Elaborati necessari per la variante urbanistica
  - ◆ Elaborati necessari per il deposito al genio civile

○ **Indirizzi per la redazione del progetto definitivo**

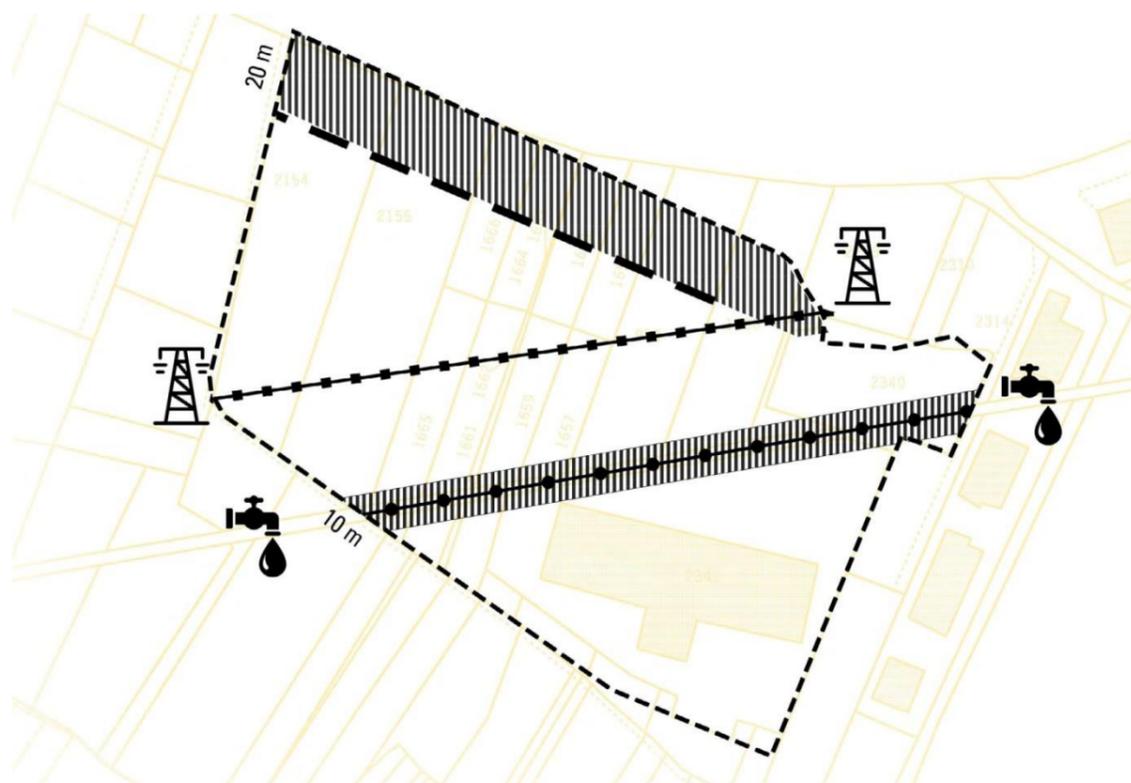
Le fasi progettuali successive al presente livello di progettazione dovranno prevedere lo sviluppo del progetto definitivo. Lo sviluppo delle fasi progettuali dovrà contenere, in linea di massima, i seguenti documenti:

- *Verifica delle soluzioni proposte nella fase preliminare;*

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

La pianificazione dei lavori dovrà mirare a ridurre, per quanto possibile, le possibilità di lavorazioni pericolose e tra loro interferenti, la sicurezza dei lavoratori, impiegati nelle opere da realizzare, dovrà essere garantita in tutte le fasi del processo dalla progettazione all'esecuzione. A tale scopo, tenendo conto della categoria di opere, contestualmente alla progettazione, saranno redatti i documenti prescritti dalla normativa vigente e la progettazione dovrà essere coerente con essi. In particolare saranno redatti: · Il piano generale di sicurezza, Il piano di sicurezza e coordinamento, Il fascicolo della sicurezza

**1. Localizzazione del cantiere e descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere**



L'area oggetto dell'intervento è in parte edificata ed in parte a destinazione agricola. L'area è attraversata diagonalmente dall'Acquedotto del Chiarino, individuato con la particella catastale n. 2321 e da un elettrodotto, per il quale dovrà essere previsto l'interramento.

**2. Individuazione analisi e valutazione dei rischi in riferimento all'area e all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti**

Nel PSC redatto successivamente, verranno individuate le aree di stoccaggio, le viabilità preferenziali, la collocazione delle strutture inerenti la funzionalità del cantiere. L'intervento prevede la realizzazione del plesso scolastico per fasi; **fase1- realizzazione blocco scolastico PRIMARIA E PALESTRA; fase 2 - realizzazione blocco scolastico SECONDARIA; fase 3 – demolizione MUSP ; fase 4 - realizzazione blocco scolastico INFANZIA.** Alla luce delle suddette fasi realizzative, sarà necessario porre particolare attenzione all'incolumità non soltanto dei lavoratori presenti in cantiere, ma **anche agli utenti del primo blocco scolastico realizzato, valutando con attenzione le interferenze e limitando l'impatto ambientale ( polveri, rumori ecc...) del cantiere sul contesto.** Verranno individuate le fasi di lavoro che si svolgeranno contemporaneamente in modo che l'analisi dei rischi specifici porterà a prevedere delle azioni e procedure di sicurezza a cui attenersi e permettere una corretta e completa impostazione delle schede di analisi dei rischi delle fasi sovrapposte. In riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e succ. mod. ed integr, i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) saranno corredo indispensabile dei lavoratori che dovranno sempre provvedere al loro uso in relazione ai rischi specifici di lavorazione. Si porrà particolare attenzione al loro uso contro le cadute dall'alto con l'ausilio di cinture di sicurezza ecc ecc. Si porrà attenzione particolare ai rischi di caduta dall'alto, quando il dislivello sarà maggiore di quello imposto dalla legislazione vigente (2 mt), in quanto dovranno essere adottate misure di protezione collettive (parapetti, ponteggi, impalcature, reti, ecc), e dei Dispositivi di Protezione Individuale combinati con ancoraggi singoli o linee vita rigide o flessibili che siano, per eliminare i rischi residui. Compito dei RSPP delle imprese partecipanti sarà di fornire DPI adeguati, di curare l'informazione e la formazione all'uso e di sorvegliare sulla corretta applicazione in cantiere. Verrà apposta idonea segnaletica che avrà lo scopo di attirare l'attenzione su oggetti, macchine, situazioni, comportamenti che possono provocare rischi, fornendo in maniera facilmente comprensibile le informazioni, le indicazioni, i divieti, le prescrizioni necessarie. Si fa una nota finale sui rifiuti di cantiere che dovranno essere opportunamente gestiti con caricamento e trasporto degli stessi in discarica autorizzata. Materiali di scarico o di altro genere dovranno essere temporaneamente stoccati in aree tali da non costituire pericolo o intralcio al traffico in condizioni tali da minimizzare la diffusione di polveri.

### **3. Stima sommaria dei costi della sicurezza**

I costi per la sicurezza stimati dalla stazione appaltante sono di € 176.400,00, corrispondente al 33% dell'importo lavori. Considerata la realizzazione per lotti, i costi della sicurezza saranno circa il 33% degli importi lavori parziali relativi ad ogni blocco scolastico.

### **4. Il piano generale di sicurezza, il piano di sicurezza e coordinamento, il fascicolo della sicurezza e la sicurezza in fase di esecuzione**

Il piano generale di sicurezza, il piano di sicurezza e coordinamento ed il fascicolo della sicurezza saranno redatti secondo lo schema ed i contenuti di seguito riportati.

#### **a) Piano generale di sicurezza**

Nel Piano Generale di Sicurezza saranno definiti i seguenti elementi: a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni; b) protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno; c) servizi igienici; d) protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e/o condutture sotterranee; e) impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo; f) impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche; g) misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto; h) misure per assicurare la salubrità dell'aria; i) misure per assicurare la stabilità delle pareti e degli impalcati; l) misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto; m) disposizioni per dare attuazione a quanto previsto T.U. 81/08 e s.m.i. n) valutazione, in relazione alla tipologia dei lavori delle spese prevedibili per l'attuazione dei singoli elementi del piano; o) misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura.

#### **b) Piano di Sicurezza e di Coordinamento.**

Il piano conterrà l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, nonché la stima dei relativi costi. Il piano conterrà altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva delle varie imprese ovvero dei lavoratori autonomi. Il piano sarà costituito da una relazione tecnica e prescrizioni operative correlate alla tipologia dell'opera da realizzare e alle eventuali fasi del processo.

#### **c) Il fascicolo della sicurezza**

Tale documento, sarà strutturato in due parti e sarà in conformità al T.U. 81/08 e s.m.i. La prima parte conterrà la programmazione delle operazioni di manutenzione periodica (sia per i lavori di revisione che per quelli di riparazione) da effettuare sulle strutture di cui si compone l'opera riportando, per ognuna di esse, le attrezzature di sicurezza già in esercizio, i dispositivi ausiliari in dotazione e quelli che devono essere forniti direttamente dalla ditta esecutrice per la loro esecuzione in condizioni di sicurezza. La seconda parte dovrà indicare tutti gli elementi (relazioni tecniche, elaborati grafici, schemi, certificazioni, ecc.) disponibili dell'opera e delle sue sub-strutture, precisando il luogo in cui sarà possibile reperirli.

#### **d) La sicurezza in fase di esecuzione.**

In fase di esecuzione delle opere sarà cura del coordinatore per la sicurezza a provvedere affinché le misure di sicurezza previste nei documenti redatti nella fase di progettazione, abbiano concreta attuazione. In particolare il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvederà a: o assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento, l'applicazione delle disposizioni contenute nei piani di cui al T.U. 81/08 e s.m. i. e delle relative procedure di lavoro; o adeguare i piani e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute secondo quanto previsto dalla normativa vigente; o organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la

cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione; o verificare l'attuazione di quanto previsto nel PSC e l'osservanza delle indicazioni contenute nel T.U. 81/08 e s.m.i.; o proporre al committente, in caso di gravi inosservanze delle norme del suddetto T.U., la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto; o sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate. In tutto ciò sarà fondamentale l'integrazione delle prestazioni specialistiche affinché la sicurezza sia il filo conduttore delle operazioni progettuali e di esecuzione.

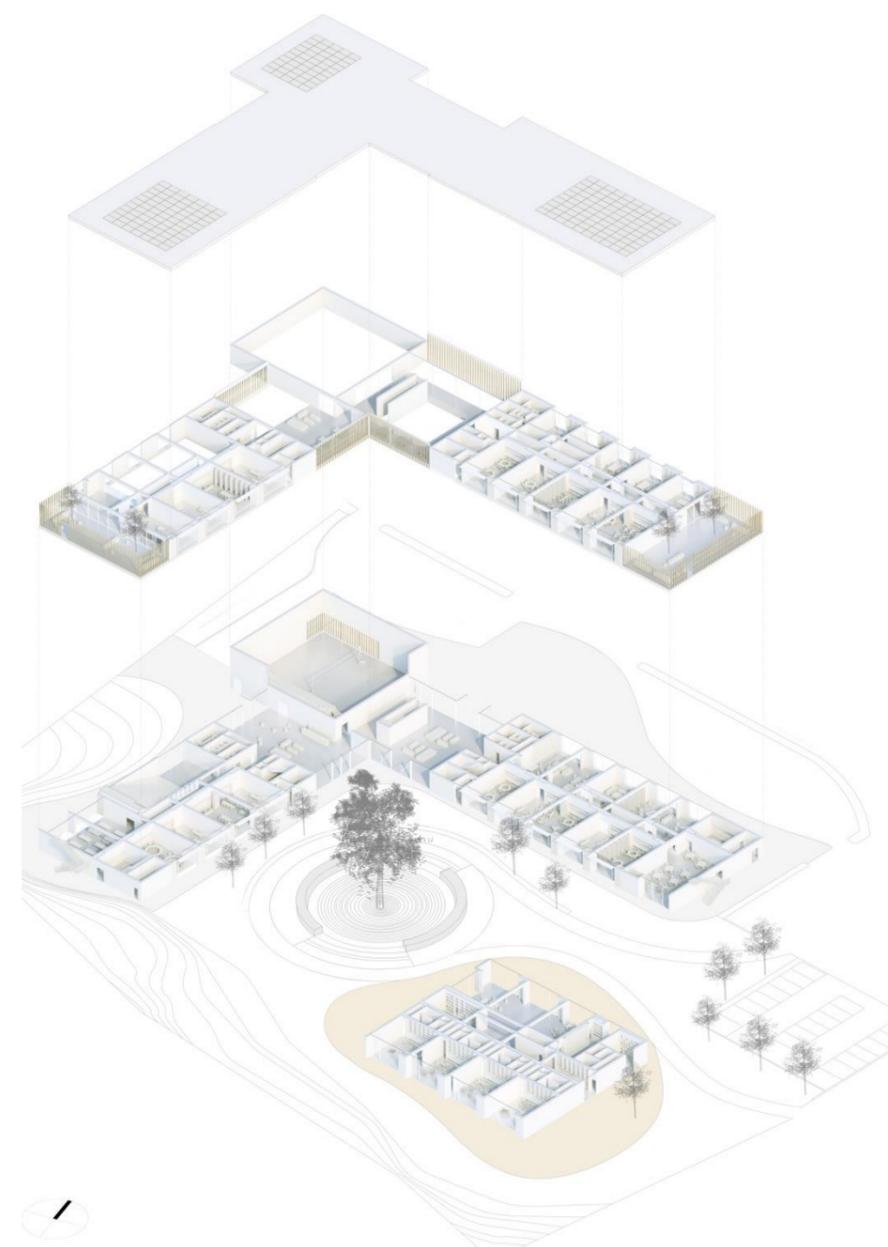
o **Relazione di massima sugli aspetti economico-finanziari del progetto**

Il costo stimato per l'intervento è 8.000.000 € così come previsto dall'Amministrazione Comunale e meglio specificato al p.to 5.4 del "Documento Preliminare alla Progettazione", considerata l'esigenza dell'amministrazione di non interrompere le attività didattiche per i bambini attualmente ospitati nel MUSP, si è ritenuto fondamentale suddividere le spese di massima in blocchi scolastici al fine di valutare la realizzazione per fasi, così come meglio spiegato nell'elaborato allegato al progetto "Calcolo sommario della spesa" ed in particolare:

a.	costo opere scuola <b>INFANZIA</b>	€ 1.000.000,00
b.	costo opere scuola <b>PRIMARIA</b>	€ 2.000.000,00
c.	costo opere scuola <b>SECONDARIA 1° livello</b>	€ 1.501.831,00
d.	costo opere <b>PALESTRA</b>	€ 850.000,00
e.	costo opere <b>PARCO URBANO</b>	€ 648.000,00
	<b>Costo Totale Opera compreso I costi per la sicurezza</b>	<b>€ 6.056.400,00</b>

I costi sopracitati, come meglio esplicitato nell'elaborato "Calcolo Sommario della Spesa", sono comprensivi dei costi per la sicurezza stimati al 33% circa dell'importo lavori.

L'ammontare della spesa è redatto ai sensi dell'art. 22 del D.P.R. 207/2010 valutazione viene eseguita applicando alle quantità caratteristiche dei lavori medesimi, i corrispondenti costi standardizzati determinati dall'Osservatorio dei lavori pubblici. In assenza di costi standardizzati, applicando parametri desunti da interventi similari realizzati, ovvero redigendo un computo metrico- estimativo di massima con prezzi unitari ricavati dai prezziari o dai listini ufficiali vigenti nell'area interessata. Considerate le somme a disposizione dell'Amministrazione che ammontano a 1.943.600,00 € secondo il quadro economico, l'amministrazione potrà valutare il crono programma realizzativo del plesso scolastico.





INQUADRAMENTO - DISTANZA TRA SASSA E LA CITTÀ DELL'AQUILA



INQUADRAMENTO - AREA INTERVENTO - FRAZIONI BACINI DI UTENZA DEL NUOVO POLO SCOLASTICO

## IL NUOVO POLO SCOLASTICO

che scorge sul lotto della frazione DI SASSA (AQ), ha come obiettivo la creazione di una nuova area urbana identitaria PER LA CITTÀ. Un punto di incontro per la comunità, (CIVIC CENTER) a stretto CONTATTO CON LA NATURA. La natura definisce tutto il progetto caratterizzando gli spazi, è presente anche all'interno degli edifici allentando così anche i sensi dell'ottuso e dell'uscito in aggiunta a quello della vista. Gli edifici accoglieranno i bambini negli orari scolastici e tutti i cittadini negli orari successivi diventando uno SPAZIO INCLUSIVO dal punto di vista sociale. Si avrà una grande PIAZZA VERDE dove tutte le "unità" (le classi) vi si affacceranno dando la possibilità al verde di entrare nell'edificio rafforzando il legame interno/esterno. Una SCUOLA INNOVATIVA in armonia con il paesaggio "... la cultura si alimenta in un dialogo aperto, senza confini, con la natura".

**GLI ATRI** si apriranno verso Via Duca Degli Abruzzi apriranno verso la città come dei portali, lasciando intravedere il parco interno aperto alla città e ai bambini.

La giacitura dei corpi di fabbrica è data, oltre che da una corretta esposizione climatica, dalla presenza dei vincoli esistenti tenendo conto delle relative fasce di rispetto da mantenere, nonché dalla volontà di limitare il numero di particelle da espropriare.

La SCUOLA è formata da due corpi distinti uno destinato alla scuola dell'infanzia a Sud-est ed un secondo ad "L" per le scuole primaria, secondaria e palestra unite da due atrii compartimentabili.

Gli accessi al Polo scolastico saranno ben distinti per ogni scuola nei due atri che fungeranno anche da sistema distributivo per le funzioni comuni collegate al piano superiore da scale ad accessi per i diversamente abili.

La PALESTRA, avrà inoltre un accesso INDEPENDENTE per permettere l'uso anche in orari differenti da quello scolastico e un'area parcheggio riservata a Nord-Ovest. Verrà riutilizzato il sistema viario esistente per l'accesso diretto all'asilo e al parco urbano con i relativi parcheggi.

L'ASILO avrà il suo atrio verso la piazza lasciando le aule verso Sud per creare uno spazio esterno riservato e sicuro per i più piccoli. Tutti gli spazi interni garantiscono la flessibilità delle attività: le aule a due a due possono essere aperte grazie a pannelli scorrevoli per attività comuni; gli atri negli orari di chiusura delle scuole potranno essere chiusi ed aprirsi alla città per eventi, mostre e rappresentazioni.

Tutta l'area sarà percorribile e accessibile a pedoni e ciclisti grazie ai percorsi all'interno del parco creando un collegamento "VERDE" fino alla Piazza segnata da un anfratto all'aperto intorno all'albero della Vita che diventerà il simbolo della scuola, condensatore sociale e luogo di scambio sociale. Il fronte sulla strada con alberi a medio fusto schermati i venti freddi da Nord-ovest in inverno.

La STRUTTURA IN X-LAM avrà un passo pari a quello dell'"aia" come modulo costruttivo per tutto il polo scolastico e in facciata segnerà la partizione interna funzionale. La commistione tra legno, intonaco e vetro in facciata, trova la sua espressione a sud-est dove avremo ampie vetrate arretrate in modo da evitare le radiazioni dirette, e più chiuse a nord-est: nordovest dove la facciata diventa più massiva e le aperture del piano terra sono poste in avanti per captare i raggi solari nei mesi più freddi.

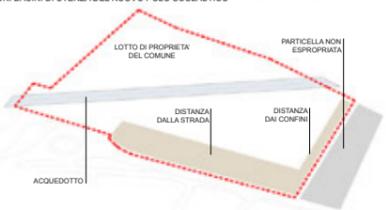
Per soddisfare il RISCALDAMENTO invernale e il RAFFRESCAMENTO estivo si utilizzerà una pompa di calore aria-acqua e a SONDE GEOTERMICHE verticali e un impianto ad aria primaria con recupero termodinamico in grado di recuperare il calore dall'aria di estrazione ed immettere aria di rinnovo purificata.

Il fabbisogno energetico è soddisfatto da un IMPIANTO SOLARE TERMICO e da un IMPIANTO FOTOVOLTAICO integrato in copertura che non solo produce energia per il funzionamento della scuola, ma parte dell'energia verrà stoccata in batterie di accumulo per poi essere utilizzata per illuminare il parco di notte.



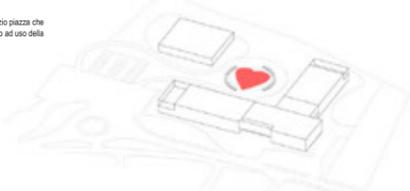
### I VINCOLI

L'intervento sfrutta le aree a disposizione del comune e prevede l'espropriazione di alcuni lotti privati ad eccezione della particella 2164. La giacitura del polo scolastico tiene conto dei seguenti vincoli: distanza dell'acquedotto del Chiarino, distanza dalla viabilità principale e dalla particella non espropriata.



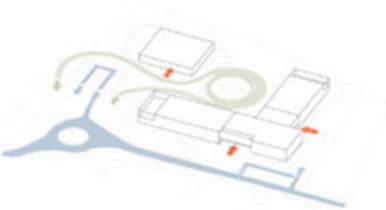
### IL CUORE

La giacitura degli edifici definisce uno spazio piazza che diventerà un cuore di scambio e di incontro ad uso della città.



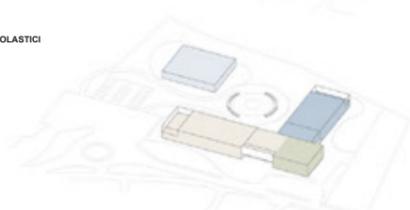
### ACCESSI E VIABILITÀ

Si accede alla scuola attraverso la viabilità esistente. Gli accessi sono distinti in: CARRABILI, PEDONALI, CICLABILIPEDONALI. In corrispondenza di Via Duca degli Abruzzi sono possibili gli accessi carrabili e le aree a parcheggio in modo da eliminare il flusso di mezzo all'interno dell'area. Durante gli orari della didattica, gli accessi PEDONALI sono dedicati agli utenti della scuola. Gli accessi Ciclabili pedonali sono semi pubblici e permettono alla comunità di usufruire dello spazio verde senza interferire con i flussi degli utenti del polo scolastico.



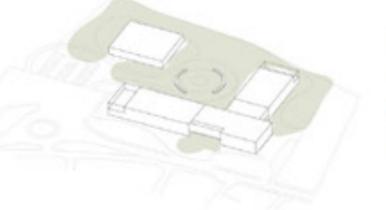
### INCLUSIONE

La scuola non è un sistema chiuso ma permeabile ad offrire alla comunità e propone la realizzazione di luoghi di incontro e socializzazione; questa concezione accompagna adulti e bambini a condividere spazi, ad avere una nuova centralità, a definire un nuovo paesaggio urbano attraverso un intreccio tra le funzioni e gli spazi, in parte aperti (pubblici), e in parte protetti (privati). In un gioco di relazioni complesse che portano valore aggiunto a tutta la città.



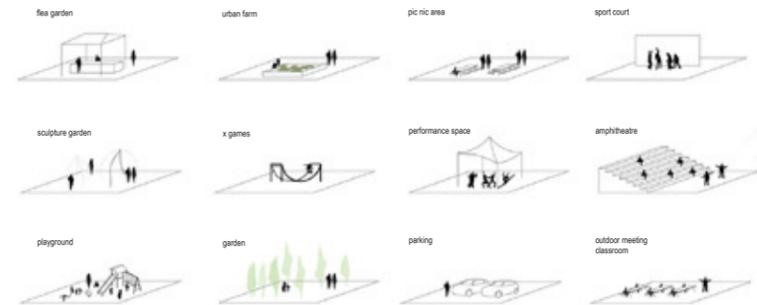
### VERDE

Il verde entra nel costruito dando vita a spazi di transizione tra gli edifici e lo spazio aperto, permettendo al lotto di mantenere la sua vocazione naturalistica messa a disposizione della città e della didattica.



### INDIVIDUAZIONE BLOCCHI SCOLASTICI

- SCUOLA INFANZIA
- SCUOLA PRIMARIA
- SCUOLA SECONDARIA
- PALESTRA

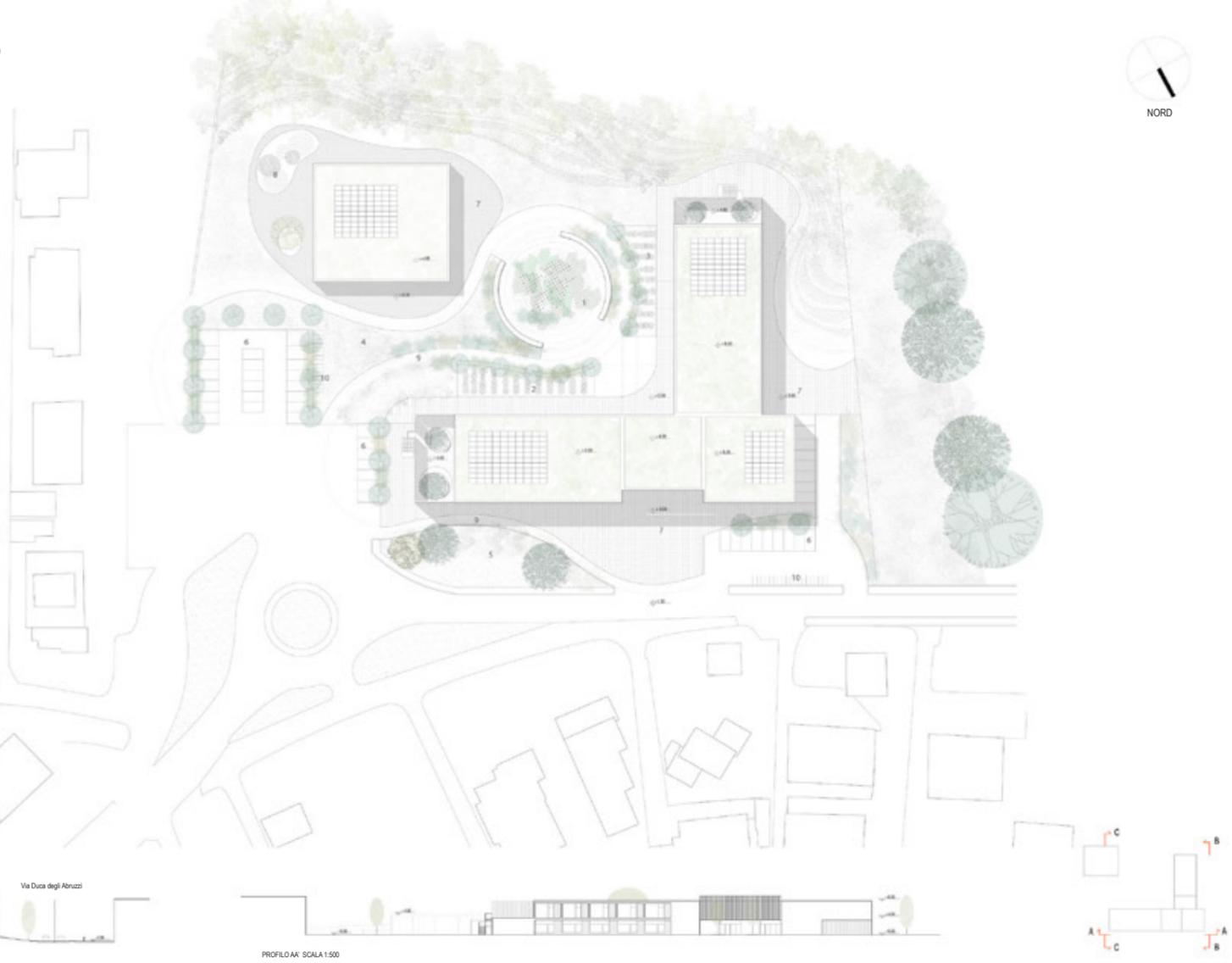


### ORARI D'USO POLO SCOLASTICO

- APERTURA 8.00 - 17.00
- APERTURA 8.00 - 00.00

### PLANIMETRIA GENERALE SCALA 1:500

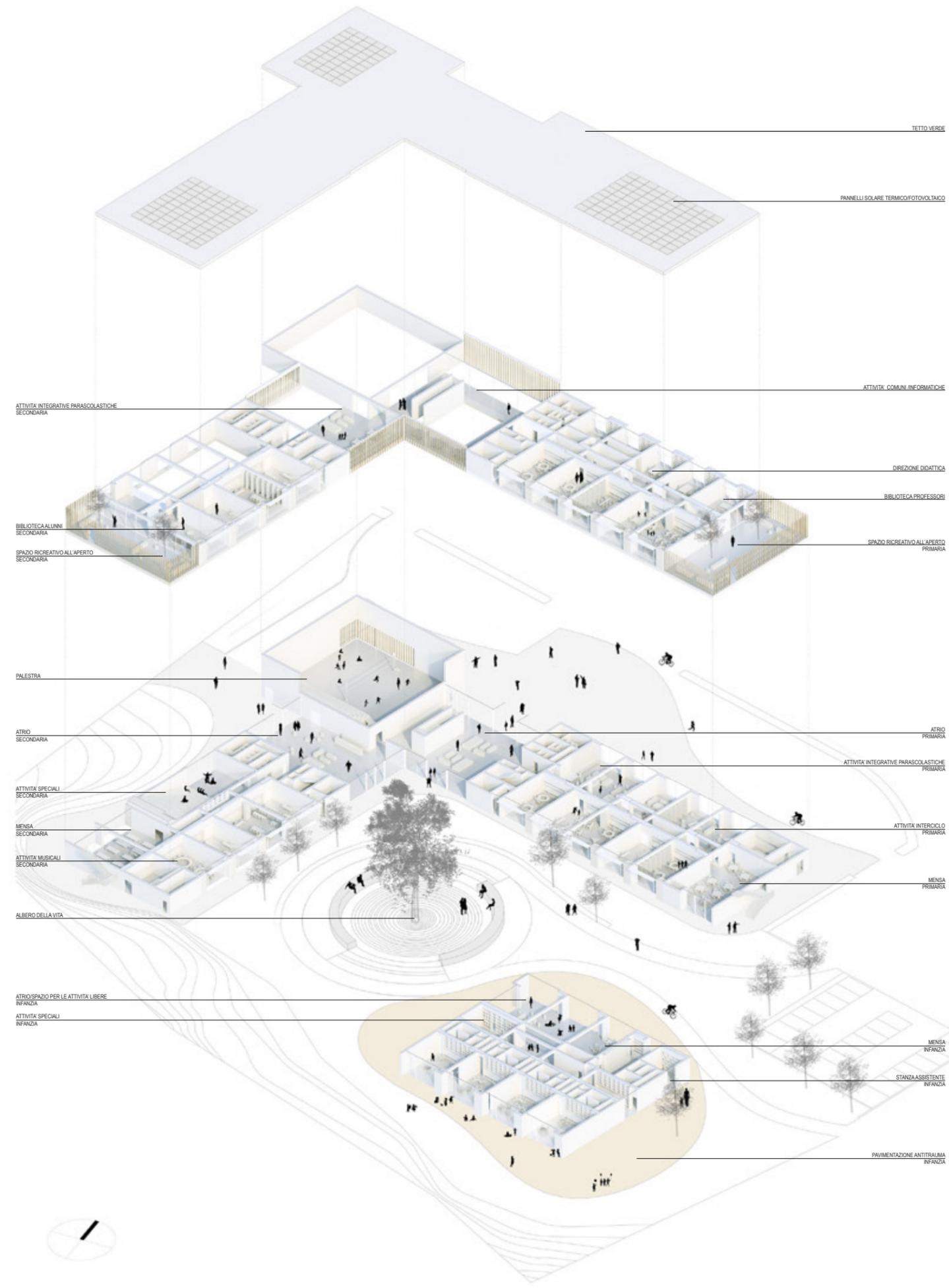
1. Piazza pubblica (albero della vita)
2. Orti didattici primaria
3. Orti didattici secondaria
4. Spazi verdi all'aperto
5. Verde pubblico/vegetazione per schematura venti prevalenti
6. Parcheggio
7. Area garments
8. Orti didattici infanzia
9. Percorso naturale pedonale/ciclabile
10. Parcheggio biciclette



PROFILO BB' SCALA 1:500

PROFILO CC' SCALA 1:500

PROFILO AA' SCALA 1:500



SCUOLA DELL'INFANZIA					
Descrizione spazi (D.M. 18/12/19)	nr. tav.	vani	Attività	mq. piano	esp. utile
<b>SPAZI PER LE ATTIVITÀ ORDINATE</b>					
van. 2	V13 - V16 - V19		attività a servizio	1,80	228
van. 2	V22		attività speciali	0,44	52
<b>totale</b>				<b>2,24</b>	<b>280</b>
<b>ATTIVITÀ LIBERE</b>					
van. 2	V20		Spazi per le attività libere	1,42	176
<b>totale</b>				<b>1,42</b>	<b>176</b>
<b>SPAZI PER LE ATTIVITÀ PRATICHE</b>					
van. 2	V13		singolatori	0,3	36
van. 2	V11 - Q2 14 - 15 - 17		locali tecnici e servizi generali	0,87	80,8
van. 2	V20-21		deposito	0,13	15,6
<b>totale</b>				<b>1,30</b>	<b>132,4</b>
<b>ASSISTENZA</b>					
van. 2	V17		servizi per l'assistenza	0,19	22,7
van. 2	V18		spogliatoio e servizi igienici	0,08	9,6
van. 2	V19		spogliatoio	0,07	8
<b>totale</b>				<b>0,34</b>	<b>40,3</b>
<b>Spazi Comuni</b>					
van. 2	V20		mensa	0,43	52
van. 2	V20 - V24		cucina, antiscuola e deposito	1,44	172,8
<b>totale</b>				<b>1,87</b>	<b>224,8</b>
<b>E.1 Connettivo e servizi</b>					
van. 2			connettivo e servizi igienici	1,34	149
<b>E.2 Indici</b>					
Indice di superficie nella globale				0,27	
Indice di superficie nella globale				13,79%	
Indice di superficie nella globale				13,79%	
<b>IN TOTALE (A+B+E.1)</b>				<b>752,89</b>	
Esp. per le temporeture e partizioni interne (%)				14,49%	
Totale Superficie Usata				<b>317,58</b>	

SCUOLA PRIMARIA					
Descrizione spazi (D.M. 18/12/19)	nr. tav.	vani	Attività	mq. piano	esp. utile
<b>ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>					
van. 2 - 3	dal VP01 a VP12		attività normali (A1)	3,21	500
van. 2	dal VP13 a VP14		attività avanzate	0,84	100
<b>totale</b>				<b>4,05</b>	<b>600</b>
<b>ATTIVITÀ COLLETTIVE</b>					
van. 2	VP17		attività integrative e personalizzate	0,43	50
van. 2	dal VP14 a VP16		attività mensa e relativi servizi	0,89	107,4
<b>totale</b>				<b>1,32</b>	<b>157,4</b>
<b>ATTIVITÀ COMPLEMENTARI</b>					
van. 3	VP25		biblioteca integrativa	0,11	43,20
<b>totale</b>				<b>0,11</b>	<b>43,20</b>
<b>Spazi Comuni</b>					
van. 2 - 3	dal VP11 al VP15		Mensa primaria	1,48	172,8
van. 2	dal VP16 al VP18		servizi accessi alla palestra	0,15	18,0
<b>totale</b>				<b>1,63</b>	<b>190,8</b>
<b>ALTRI SPAZI A CARATTERE DEL CANDIDATO</b>					
van. 2	VP19		Atto	1,21	200
van. 3	VP17		attività comune e integrativa	0,96	225,1
van. 2-3	V13 - V19		Spazi scolastici	0,15	18,0
<b>totale</b>				<b>2,32</b>	<b>443,1</b>
<b>SPAZI PER LA FORMAZIONE DIDATTICA</b>					
van. 3	VP 23		Auditorium	0,24	9,42
van. 3	VP 24		sale riunioni	0,13	11,43
van. 2	VP 25		sala fotografica	0,26	11,5
van. 2	VP 26		aula di laboratorio	0,27	11,7
van. 2	VP 27		ufficio direzione	0,21	18,52
<b>totale</b>				<b>1,11</b>	<b>62,52</b>
<b>E.1 Connettivo e servizi</b>					
van. 2 - 3	VP12 - dal VP15 a VP18		connettivo e servizi igienici	1,394	248,8
<b>E.2 Indici</b>					
Indice di superficie nella globale				0,24	
Indice di superficie nella globale				13,30%	
Indice di superficie nella globale				13,30%	
<b>IN TOTALE (A+B+C+E.1)</b>				<b>2.540,48</b>	
Esp. per le temporeture e partizioni interne (%)				11,80%	
Totale Superficie Usata				<b>730,74</b>	

(\*) la palestra è da considerarsi in comune tra la scuola Primaria e la Secondaria di primo livello.

**VANI SCUOLA INFANZIA**

- VI 01 ATTIVITÀ LIBERE 170 MQ
- VI 02 ATTIVITÀ SPECIALI 53 MQ
- VI 03 DEPOSITO 16 MQ
- VI 04 DEPOSITO 8 MQ
- VI 05 MENSA 52 MQ
- VI 06 CUCINA 45 MQ
- VI 07 STANZA ASSISTENTE 22,3 MQ
- VI 08 WC SPOGLIATOIO ASSISTENTE 10 MQ
- VI 09 LAVANDERIA 8 MQ
- VI 10 SPOGLIATOIO 80 MQ
- VI 11 WC ALUNNI 13 MQ
- VI 12 WC PROFESSORI 4 MQ
- VI 13 AULA 57 MQ
- VI 14 WC PROFESSORI 4 MQ
- VI 15 WC ALUNNI 13 MQ
- VI 16 AULA 57 MQ
- VI 17 WC ALUNNI 13 MQ
- VI 18 WC PROFESSORI 4 MQ
- VI 19 AULA 57 MQ
- VI 20 WC PROFESSORI 4 MQ
- VI 21 WC ALUNNI 13 MQ
- VI 22 AULA 57 MQ

**VANI SCUOLA PRIMARIA**

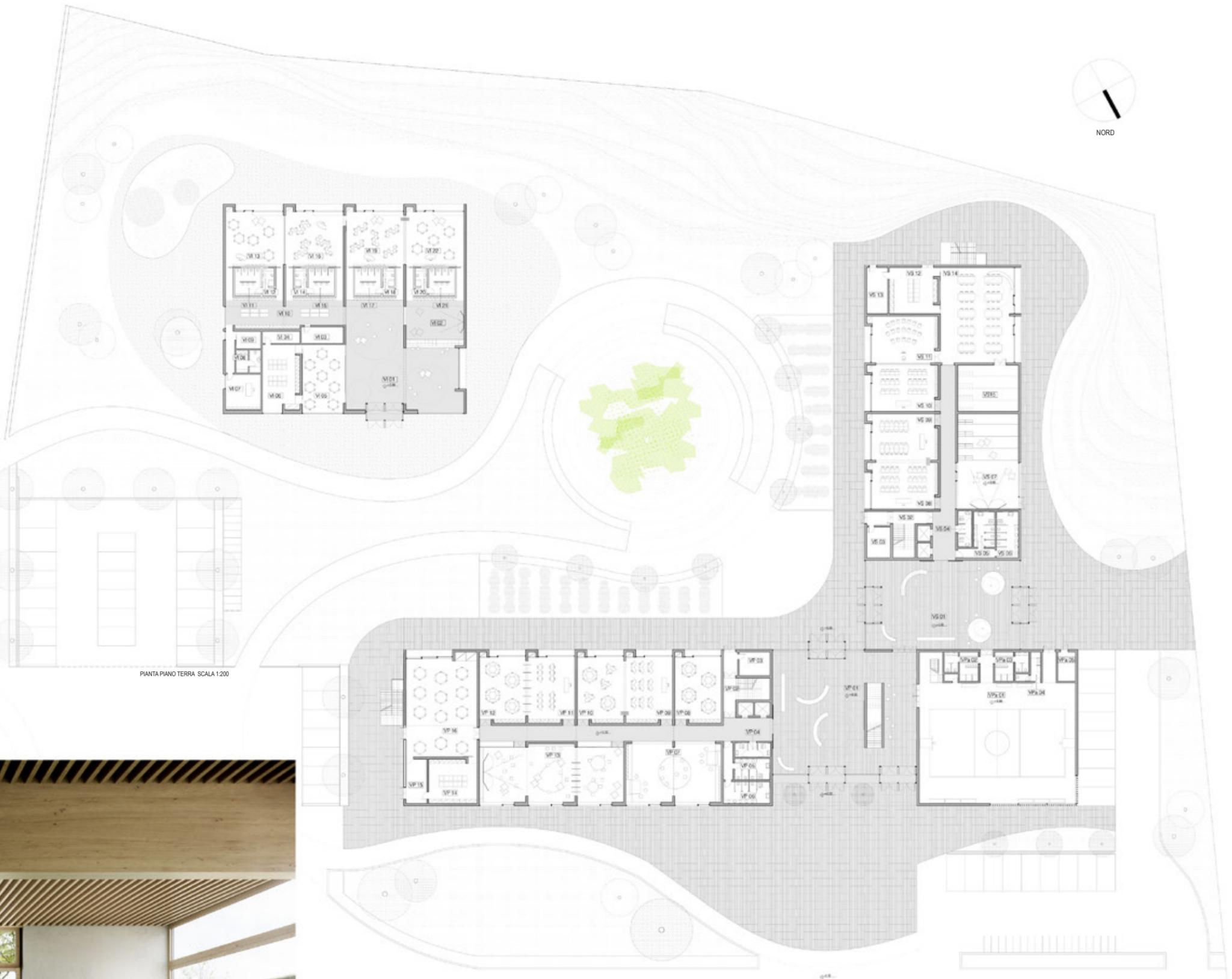
- VP 01 ATRIO 300 MQ
- VP 02 VANO SCALE 20,53 MQ
- VP 03 LOCALE TECNICO 13 MQ
- VP 04 WC PROFESSORI 9,22 MQ
- VP 05 WC ALUNNI 17,65 MQ
- VP 06 WC ALUNNI 18,20 MQ
- VP 07 ATTIVITÀ INTEGRATIVE E PARASCOLASTICHE 105 MQ
- VP 08 AULA 55 MQ
- VP 09 AULA 55 MQ
- VP 10 AULA 55 MQ
- VP 11 AULA 55 MQ
- VP 12 AULA 55 MQ
- VP 13 ATTIVITÀ INTERCICLO 160 MQ
- VP 14 CUCINA 40 MQ
- VP 15 DEPOSITO 16,60 MQ
- VP 16 MENSA 167 MQ
- VP 17 ATTIVITÀ COMUNI 225,7 MQ
- VP 18 VANO SCALE 20,53 MQ
- VP 19 LOCALE TECNICO 13 MQ
- VP 20 WC PROFESSORI 9,22 MQ
- VP 21 WC ALUNNI 17,65 MQ
- VP 22 WC ALUNNI 18,20 MQ
- VP 23 ARCHIVIO 9,45 MQ
- VP 24 SALA RIUNIONI 31,43 MQ
- VP 25 VANO FOTOCOPIATRICE 13,60 MQ
- VP 26 PRESIDENZA 16,70 MQ
- VP 27 UFFICI DIREZIONE DIDATTICA 43,26 MQ
- VP 28 UFFICI DIREZIONE DIDATTICA 43,26 MQ
- VP 29 BIBLIOTECA PROFESSORI 43,26 MQ
- VP 30 AULE 55 MQ
- VP 31 AULE 55 MQ
- VP 32 AULE 55 MQ
- VP 33 AULE 55 MQ
- VP 34 AULE 55 MQ

**VANI SCUOLA SECONDARIA**

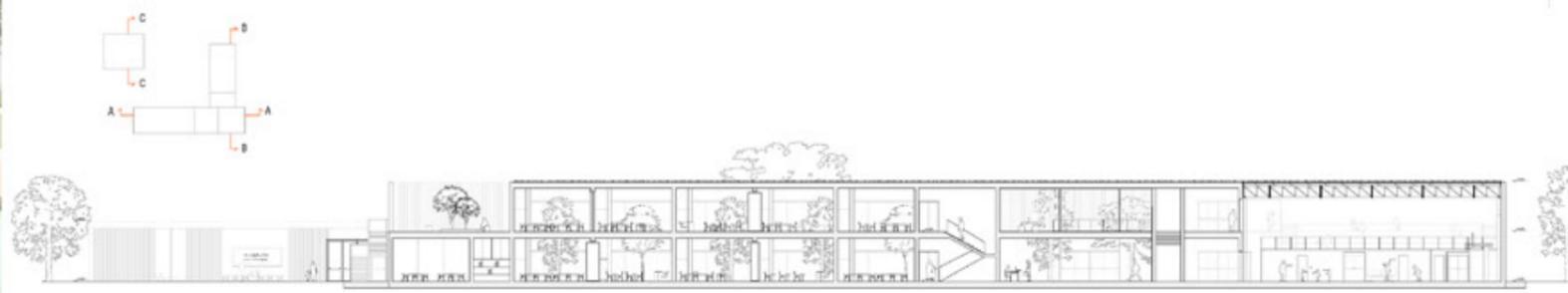
- VS 01 ATRIO 242 MQ
- VS 02 VANO SCALE 20,53 MQ
- VS 03 LOCALE TECNICO 13 MQ
- VS 04 WC PROFESSORI 9,22 MQ
- VS 05 WC ALUNNI 17,65 MQ
- VS 06 WC ALUNNI 18,20 MQ
- VS 07 ATTIVITÀ SPECIALI 203 MQ
- VS 08 AULA 55 MQ
- VS 09 AULA 55 MQ
- VS 10 AULA 55 MQ
- VS 11 ATTIVITÀ MUSICALI 142 MQ
- VS 12 CUCINA 40 MQ
- VS 13 DEPOSITO 17,30 MQ
- VS 14 MENSA 123,5 MQ
- VS 15 DEPOSITO 48 MQ
- VS 16 ATTIVITÀ INTEGRATIVE E PARASCOLASTICHE 142 MQ
- VS 17 VANO SCALE 20,53 MQ
- VS 18 LOCALE TECNICO 13 MQ
- VS 19 WC PROFESSORI 9,22 MQ
- VS 20 WC ALUNNI 17,65 MQ
- VS 21 WC ALUNNI 18,20 MQ
- VS 22 AULA 55 MQ
- VS 23 AULA 55 MQ
- VS 24 AULA 55 MQ
- VS 25 BIBLIOTECA-ALUNNI 72 MQ

**VANI PALESTRA**

- VPa 01 PALESTRA 362 MQ
- VPa 02 SPOGLIATOIO DONNE 15,5 MQ
- VPa 03 SPOGLIATOIO UOMINI 15,5 MQ
- VPa 04 SPOGLIATOIO PROFESSORE 7,5 MQ
- VPa 05 LOCALE TECNICO 9,2 MQ



PIANTA PIANO TERRA SCALA 1:200



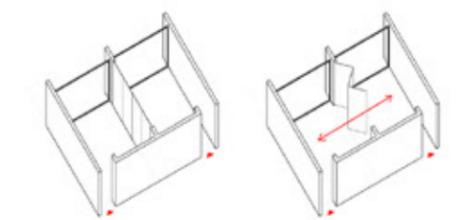
SEZIONE AA' SCALA 1:200



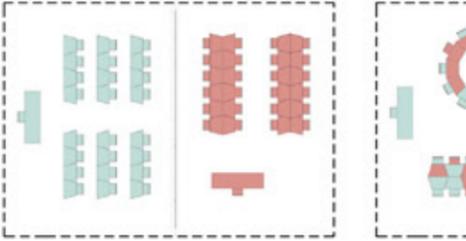
Vista interna scuola dell'infanzia

SCUOLA SECONDARIA				
Descrizione spazi (D.M. 18/12/07)	nr. tav.	vani	mq/anno	sup. utile
<b>A. Spazi per la didattica</b>				
<b>ATTIVITA' DIDATTICHE</b>				
av. 2-3 (da V001 a V011)		aula normale	3,2	330
av. 2 (da V012 a V014)		aula speciale	1,31	250
av. 2 (V015)		aula speciale	1,31	250
av. 2 (V016)		aula speciale	1,31	250
totale			5,83	880
<b>ATTIVITA' COLLETTIVE</b>				
av. 3 (V016)		aula integrativa e parascolastiche	0,93	142
av. 3 (V016)		biblioteca scuola	0,48	72
av. 3 (da V017 a V018)		mensa e relativi servizi	2,73	368,8
totale			4,14	582,8
<b>ATTIVITA' COMPLEMENTARI</b>				
av. 2 (V017)		altro	1,61	242
totale			1,61	242
<b>B. Spazi Comuni</b>				
av. 2 - tav. 3 (V019) (V020)		spazio comune	2,43	313,7
av. 2 (V021) (V022)		servizi comuni alla palestra	2,73	341,6
totale			5,16	655,3
<b>C. Altri spazi e attrezzature del cantiere</b>				
<b>ALTRI SPAZI A DISPOSIZIONE DEL CANDIDATO</b>				
av. 2 (V015)		deposito alternative	0,78	48
av. 2 - tav. 3 (V017 - V018)		spazio tecnico	0,78	26
totale			1,56	74
<b>D. Spazi per la manutenzione e servizi generali</b>				
av. 2-3 (V023) (da V019 a V022)		completivo e servizi generali	1,91	288
<b>E.2 Incolti</b>				
Incolti di superficie totale coperta alle attività didattiche (A1)			1,96	
Incolti di superficie totale coperta alle attività didattiche (A2)			12,50	
Incolti di superficie totale coperta alle attività didattiche (A3)			18,71	
Incolti di superficie totale coperta alle attività didattiche (A4)			14,88%	
<b>Su TOTALE (A+B+C+D+E)</b>			<b>1.822,58</b>	
<b>Sup. per la lampadario e partizioni interne (P1)</b>			<b>17,28%</b>	
<b>totale superficie totale</b>			<b>2.337,83</b>	

La superficie della palestra è stata considerata sia nel calcolo della scuola Primaria che nella Secondaria in quanto comune alle due scuole.



**FLESSIBILITA'**  
Le AULE tradizionali sono state 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, lezioni condivise tra classi differenti e momenti di scambio.



**GLI ARREDI**  
La tipologia degli ARREDI permette varie configurazioni a seconda dell'attività didattica che si intende svolgere in classe. Possono adattarsi alle diverse esigenze della scuola di oggi: dalle postazioni singole per la classica lezione frontale a configurazioni multiple a isola, a ferro di cavallo o lineari, capaci di ospitare gruppi di 2, 4, 6, o più studenti per attività collaborative.

Vista biblioteca professori piano II scuola primaria



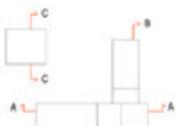
VANI SCUOLA PRIMARIA	
VP 01	ATRIO 300 MQ
VP 02	VANO SCALE 20,53 MQ
VP 03	LOCALE TECNICO 13 MQ
VP 04	WC PROFESSORI 9,22 MQ
VP 05	WC ALUNNI 7,65 MQ
VP 06	WC ALUNNI 18,20 MQ
VP 07	ATTIVITA' INTEGRATIVE E PARASCOLASTICHE 105 MQ
VP 08	AULA 55 MQ
VP 09	AULA 55 MQ
VP 10	AULA 55 MQ
VP 11	AULA 55 MQ
VP 12	AULA 55 MQ
VP 13	ATTIVITA' INTERCICLO 160 MQ
VP 14	CUCINA 40 MQ
VP 15	DEPOSITO 16,60 MQ
VP 16	MENSA 167 MQ
VP 17	ATTIVITA' COMUNI 225,7 MQ
VP 18	VANO SCALE 20,53 MQ
VP 19	LOCALE TECNICO 13 MQ
VP 20	WC PROFESSORI 9,22 MQ
VP 21	WC ALUNNI 17,65 MQ
VP 22	WC ALUNNI 18,20 MQ
VP 23	ARCHIVIO 9,45 MQ
VP 24	SALA RIUNIONI 31,43 MQ
VP 25	VANO FOTOCOPIATRICE 13,60 MQ
VP 26	PRESIDENZA 19,70 MQ
VP 27	UFFICI DIREZIONE DIDATTICA 43,26 MQ
VP 28	UFFICI DIREZIONE DIDATTICA 43,26 MQ
VP 29	BIBLIOTECA PROFESSORI 43,26 MQ
VP 30	AULE 55 MQ
VP 31	AULE 55 MQ
VP 32	AULE 55 MQ
VP 33	AULE 55 MQ
VP 34	AULE 55 MQ

VANI SCUOLA SECONDARIA	
VS 01	ATRIO 242 MQ
VS 02	VANO SCALE 20,53 MQ
VS 03	LOCALE TECNICO 13 MQ
VS 04	WC PROFESSORI 9,22 MQ
VS 05	WC ALUNNI 17,65 MQ
VS 06	WC ALUNNI 18,20 MQ
VS 07	ATTIVITA' SPECIALI 203 MQ
VS 08	AULA 55 MQ
VS 09	AULA 55 MQ
VS 10	AULA 55 MQ
VS 11	ATTIVITA' MUSICALI 55 MQ
VS 12	CUCINA 40 MQ
VS 13	DEPOSITO 17,30 MQ
VS 14	MENSA 123,5 MQ
VS 15	DEPOSITO 48 MQ
VS 16	ATTIVITA' INTEGRATIVE E PARASCOLASTICHE 142 MQ
VS 17	VANO SCALE 20,53 MQ
VS 18	LOCALE TECNICO 13 MQ
VS 19	WC PROFESSORI 9,22 MQ
VS 20	WC ALUNNI 17,65 MQ
VS 21	WC ALUNNI 18,20 MQ
VS 22	AULA 55 MQ
VS 23	AULA 55 MQ
VS 24	AULA 55 MQ
VS 25	BIBLIOTECA ALUNNI 72 MQ

VANI PALESTRA	
VPa 01	PALESTRA 362 MQ
VPa 02	SPOGLIATOIO DONNE 15,5 MQ
VPa 03	SPOGLIATOIO UOMINI 15,5 MQ
VPa 04	SPOGLIATOIO PROFESSORE 7,5 MQ
VPa 05	LOCALE TECNICO 9,2 MQ

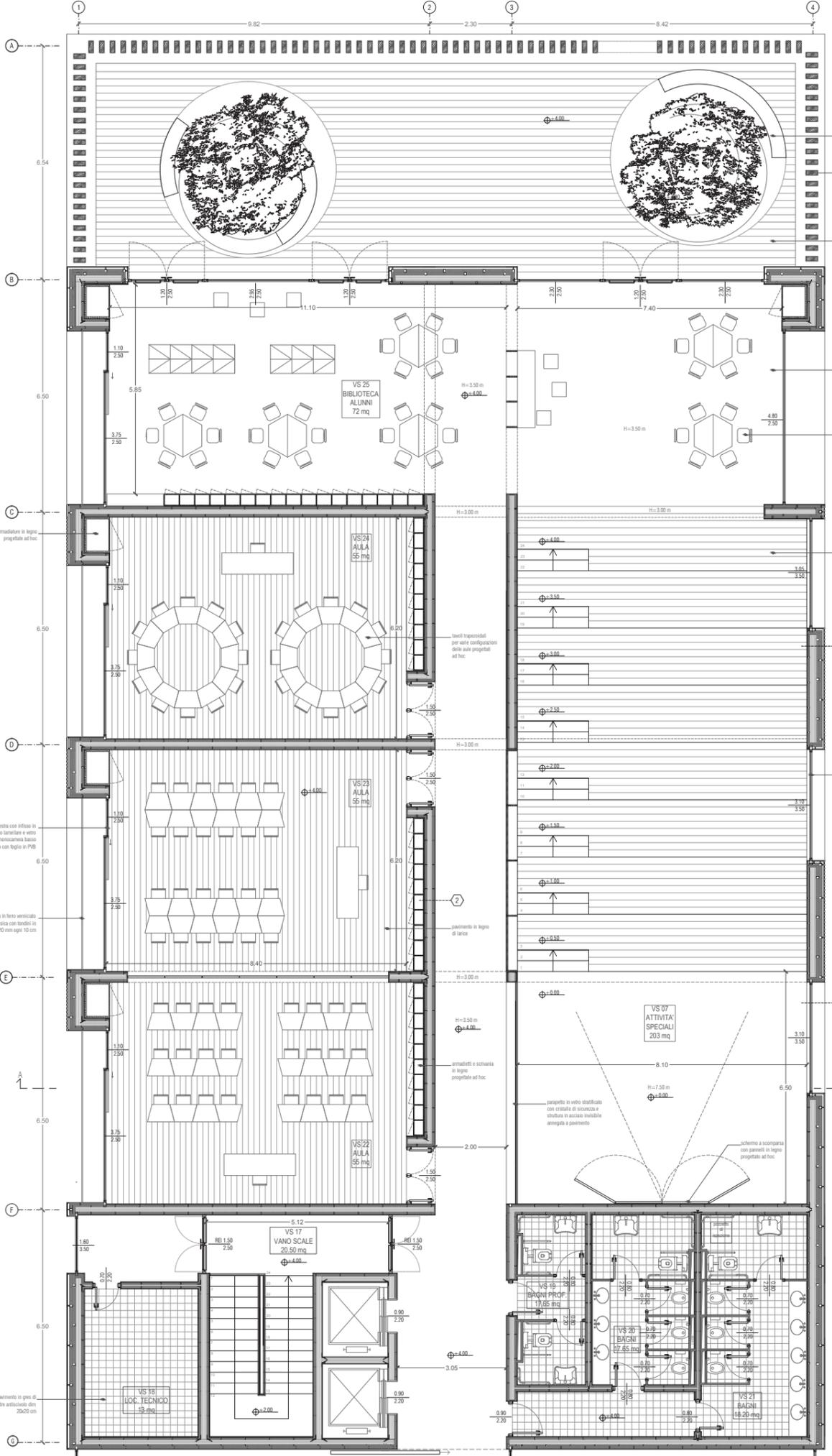


PIANTA PIANO PRIMO SCALA 1:200

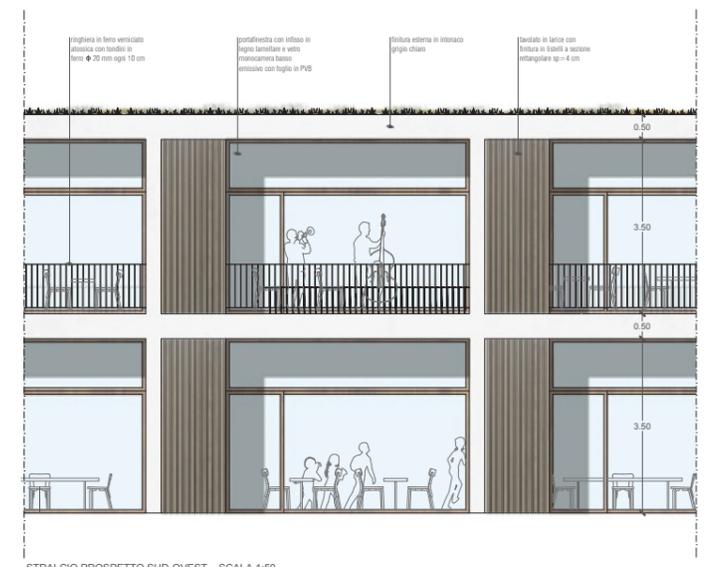


SEZIONE BB' SCALA 1:200

SEZIONE CC' SCALA 1:200



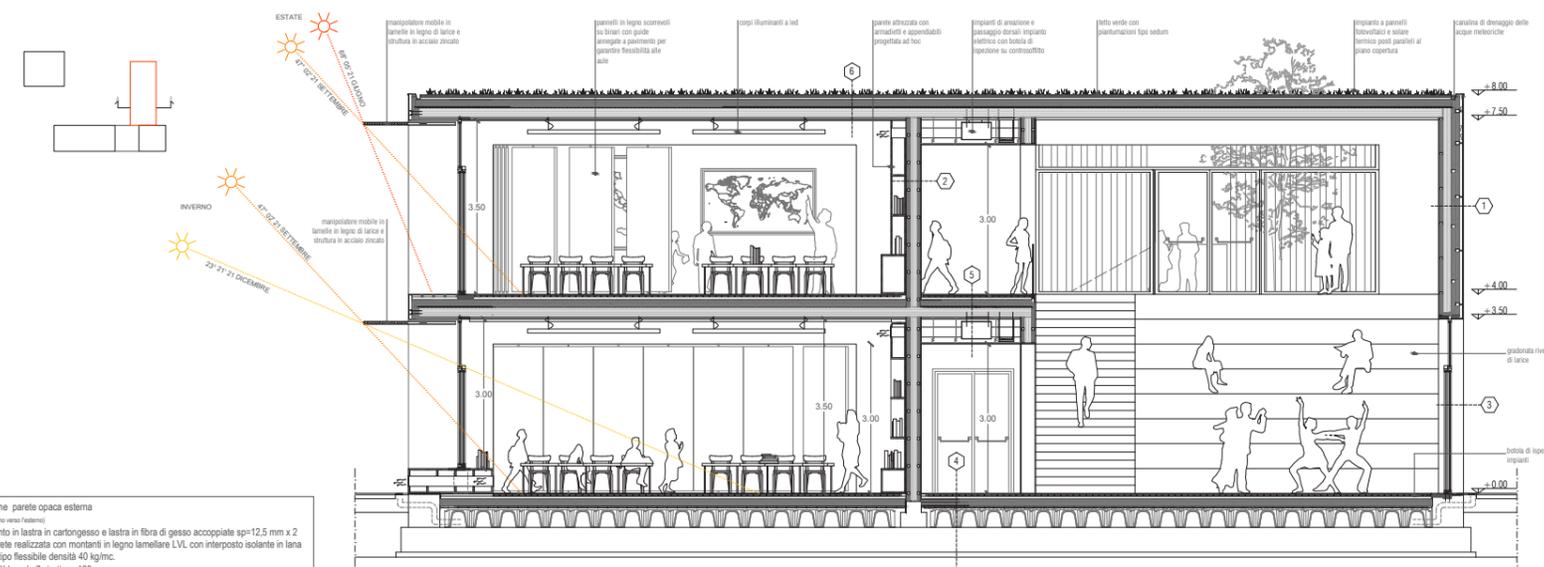
STRALCIO PIANA PIANO PRIMO \_ SCALA 1:50



STRALCIO PROSPETTO SUD-OVEST \_ SCALA 1:50



STRALCIO PROSPETTO NORD-OVEST \_ SCALA 1:50

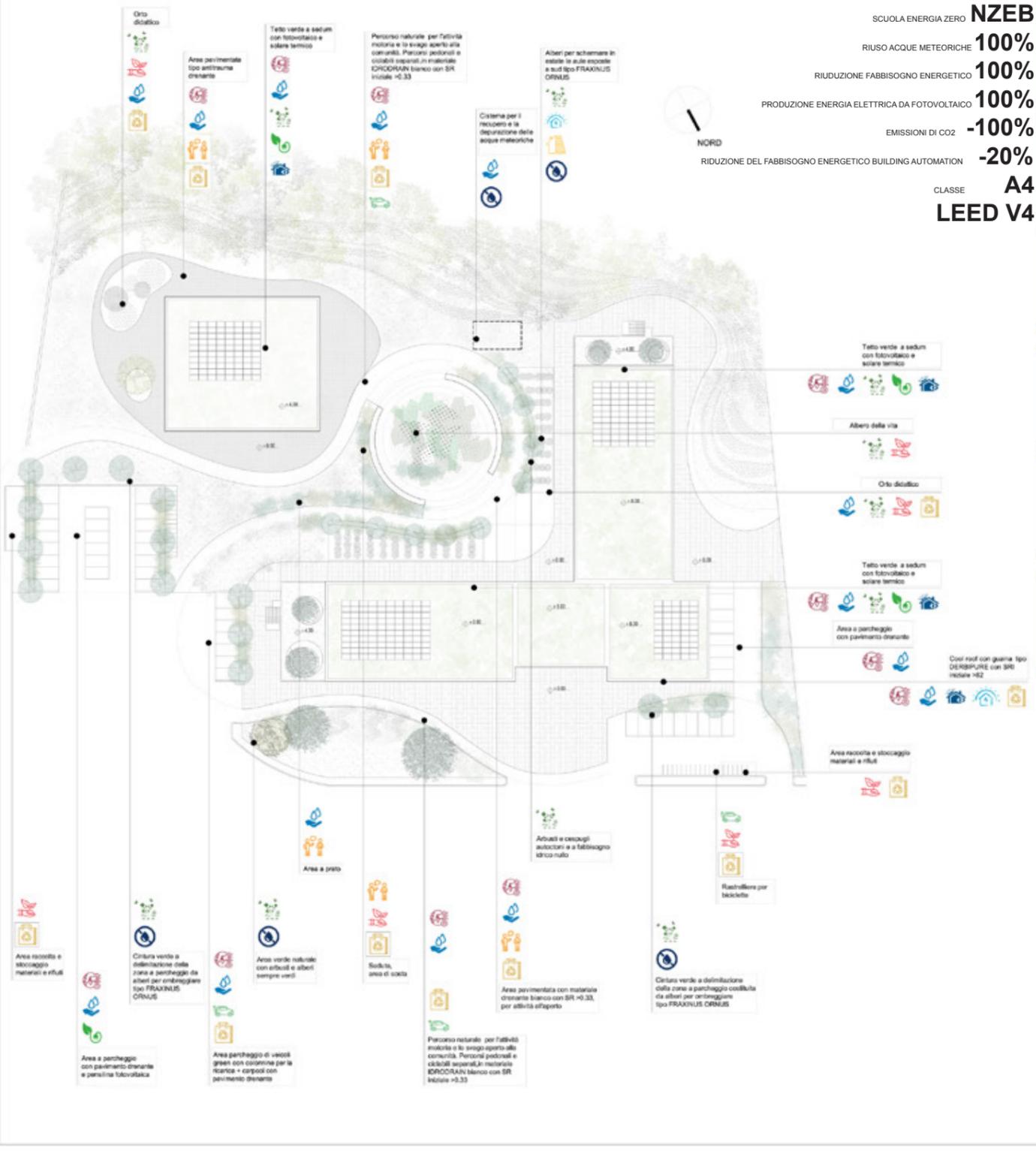


STRALCIO SEZIONE AA\_ SCALA 1:50

- 1) sezione parete opaca esterna  
(dall'interno verso l'esterno)  
- rivestimento in lastra in cartongesso e lastra in fibra di gesso accoppiate sp=12,5 mm x 2  
- controparete realizzata con montanti in legno lamellare LVL con interposto isolante in lana di roccia tipo flessibile densità 40 kg/mc  
- parete in X-lam da 7 strati sp=180 mm  
- cappotto in fibra di gesso densità 140 kg/mc 8 cm + 8 cm con giunti sfalsati  
- ventilazione sp= 3 cm  
- tavolato con finitura in steli di larice sp=4 cm
- 2) sezione parete opaca interna  
(dall'interno verso l'esterno)  
- rivestimento in lastra in cartongesso e lastra in fibra di gesso accoppiate sp=12,5 mm x 2  
- controparete realizzata con montanti in legno lamellare LVL con interposto isolante in fibra di vetro + carta cast (REI)  
- parete in X-lam da 7 strati sp=180 mm  
- controparete realizzata con montanti in legno lamellare LVL con interposto isolante in fibra di vetro + carta cast (REI)  
- rivestimento in lastra in cartongesso e lastra in fibra di gesso accoppiate sp=12,5 mm x 2
- 3) sezione parete trasparente  
(dall'interno verso l'esterno)  
- infisso in legno a taglio termico vetro monocamera, basso emissivo stratificato con argon 16% e cristallo di sicurezza. Trasmissione vetro Ug=1.1 W/mqK ed infisso U=1.5W/mqK - nastro precompresso da 300 Pa (riflesso-parete)
- 4) sezione solaio fondazione  
(dall'interno verso l'esterno)  
- pavimentazione interna in parquet sp= 0.7 mm  
- caldina in sabbia e cemento sp= 5 cm  
- EPS a pavimento per impianto radiante (3+2 cm)  
- guaina anticorrosione  
- isolante in fibra di legno 8 cm + 8 cm con giunti sfalsati  
- massetto in calcestruzzo alleggerito  
- rete elettrosaldata F=6 dim 20x20 cm  
- Elementi plastici Igloo H=35 cm per ventilazione e passaggio impianti  
- platea nervata sp=50 cm  
- magrone sp=10 cm
- 5) sezione solaio interpiano  
(dall'interno verso l'esterno)  
- pavimentazione interna in resina  
- caldina in sabbia e cemento sp= 5 cm  
- EPS a pavimento per impianto radiante (3+2 cm)  
- guaina anticorrosione  
- isolante in fibra di legno sp= 6 cm con giunti sfalsati  
- isolante in EPS sp= 7 cm con giunti sfalsati  
- barriera al vapore sp=10 mm  
- soletto in X-lam 7 strati sp=200 mm  
- lana minerale sp=30 mm  
- lastra in fibrogesso 15 mm  
- controsoffitto tipo thema-acustico con struttura acciaio e pendini in acciaio per passaggio impianti di areazione e dorsali impianto elettrico
- 6) sezione solaio di copertura  
(dall'interno verso l'esterno)  
- tetto verde con vegetazione tipo sedum  
- substrato alleggerito per tetto verde  
- strato di accumulo idrico e drenaggio  
- guaina impermeabile + guaina antiradice  
- OBS o tavolato grigio  
- membrana trasparente  
- isolante in fibra di legno sp= 7 cm+8 cm con giunti sfalsati densità 140 Kg/mc  
- barriera al vapore sp=10 mm  
- soletto in X-lam 7 strati sp=240 mm  
- lana minerale sp=30 mm  
- lastra in fibrogesso 15 mm



VISTA INTERNA AULA MAGNA "AULA EX-CATTEDRA"



**SCUOLA ENERGIA ZERO NZEB**

RIUSO ACQUE METEORICHE **100%**

RIUZIONE FABBISOGNO ENERGETICO **100%**

PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA DA FOTOVOLTAICO **100%**

EMISSIONI DI CO2 **-100%**

RIDUZIONE DEL FABBISOGNO ENERGETICO BUILDING AUTOMATION **-20%**

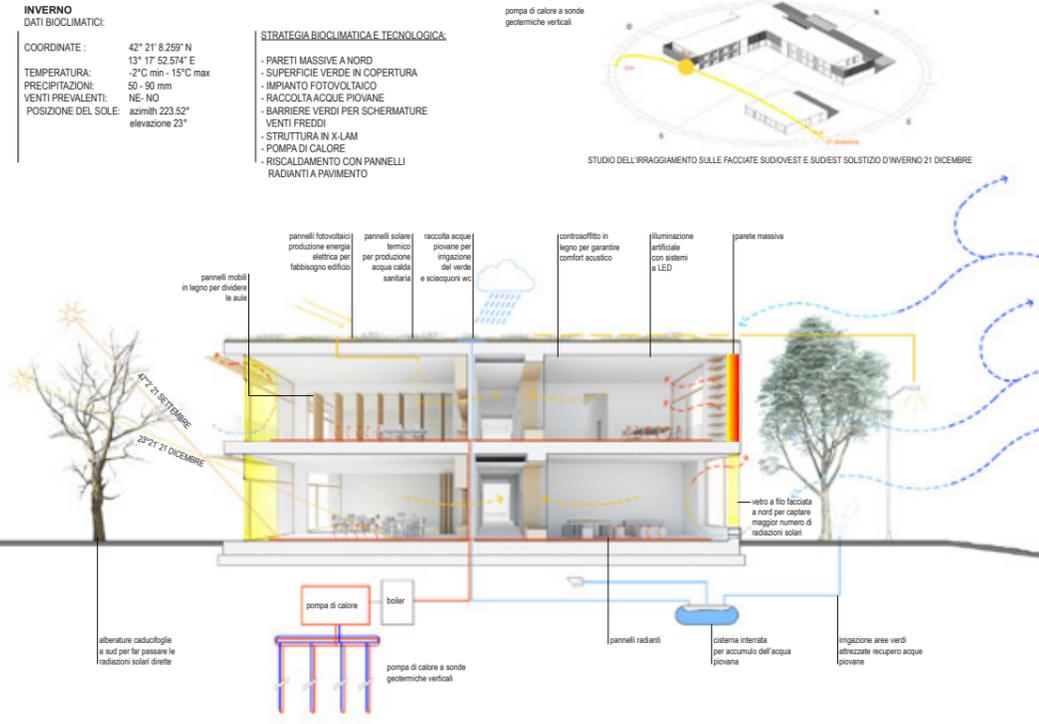
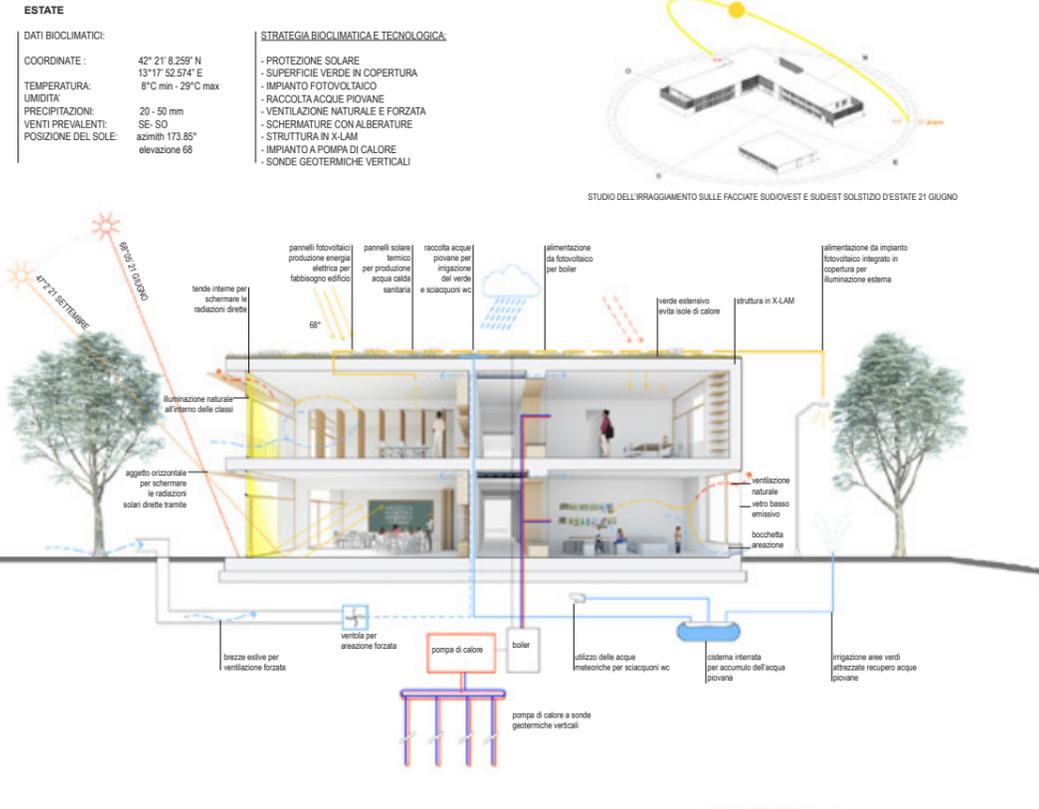
CLASSE **A4**

**LEED V4**

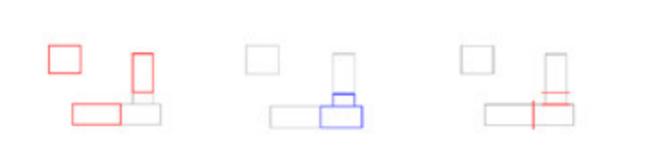
- 1 Riduzione effetto isola di calore**
- 2 Gestione efficiente della acque piovane**
- 3 Aumento della biodiversità e creazione habitat per fauna**
- 4 Produzione di energia da fonti rinnovabili**
- 5 Involucro con prestazione NZEB**
- 6 Riduzione del fabbisogno energetico**
- 7 Spazi per la socializzazione e l'attività fisica**
- 8 Promozione sistemi di mobilità alternativa**
- 9 Educazione alla sostenibilità**
- 10 Gestione sostenibile dei rifiuti e dei materiali**
- 11 Sistemi di controllo del comfort**
- 12 Risparmio idrico**

Le soluzioni costruttive e tecnologiche adottate, mirano ad ottimizzare tutti gli elementi considerati per il calcolo del fabbisogno energetico per gli edifici NZEB:

- Cintura verde a delimitazione della zona a parcheggio costituita da alberi per ombreggiare tipo FRAXINUS ORNUS  
Tetto verde a sedum  
Percorsi pedonali e ciclabili separati, materiale utilizzato tipo iatocemini IDRODRAIN bianco con SR iniziale >0.33  
Area a parcheggio con pavimento drenante
- Sistema per il recupero e la depurazione delle acque meteoriche
- Albero della vita  
Area verde naturale con arbusti e alberi sempre verdi  
Area a prato
- Fotovoltaico e solare termico
- Orientamento ottimale e captazione del calore a seguito di scelte per componenti opache e finestrate  
Accumulo legato alla massa termica dell'edificio  
Protezione da apporti solari eccessivi anche attraverso l'uso del verde  
Controllo della ventilazione naturale e meccanica per garantire il comfort interno  
Eliminazione ponti termici
- Controllo dei fenomeni di condensa superficiale ed interstiziale  
Controllo dei parametri "temperatura, umidità, ventilazione"  
Resistenza termica e inerzia termica dell'involucro edificio
- Orti didattici  
Percorso naturale per attività motoria e lo svago aperto alla comunità  
Albero della vita  
Sedute e area di sosta  
Cortina verde a delimitazione della zona a parcheggio costituita da alberi per ombreggiare tipo FRAXINUS ORNUS
- Rastrelliere per biciclette  
Area parcheggio veicoli green con colonnine per la ricarica + carpool con pavimento drenante
- Gestione delle risorse  
Mobilità sostenibile  
Riduzione consumi  
Iniziativa di sensibilizzazione
- Area raccolta e stoccaggio materiali e rifiuti
- Luce naturale  
Vetri selettivi  
Sistemi di ombreggiamento  
Viste verso l'esterno
- Miscelatori e cassette wc a basso flusso nei bagni  
Sistemi avanzati di gestione e recupero delle acque



**SCELTE PROGETTUALI TECNOLOGICHE-STRUTTURALI**  
La scelta delle soluzioni strutturali adottate è legata principalmente alle destinazioni d'uso dei vari corpi di fabbrica. Le strutture destinate ad accogliere la didattica sono realizzate in legno X-LAM, sono quindi strutture scatoleari costituite da pannelli verticali ed orizzontali, nelle quali quindi anche gli elementi strutturali fungono da partizioni interne. Per i blocchi atri e palestra invece, che necessitano di spazi più ampi e meno regolari, si è optato per delle strutture a telaio in acciaio, che garantiscono una maggiore libertà distributiva.



La presenza dei giunti sismici è dovuta sia alla necessità di realizzare il progetto in tre fasi, sia alla volontà di ottenere delle forme in pianta regolari, nell'ottica di una corretta progettazione antisismica. Dal punto di vista normativo una delle condizioni necessarie affinché una struttura possa definirsi regolare in pianta è che il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui la costruzione è inscritta è inferiore a 4. Nei casi in esame il massimo rapporto ottenuto risulta pari a 2.3 per il blocco della scuola elementare. Per quest'ultimo quindi è stato realizzato un modello di calcolo agli elementi finiti di studio preliminare che rappresenta in maniera sufficientemente accurata la distribuzione di massa e rigidezza della struttura.



L'obiettivo è di controllare il comportamento dinamico attraverso un'analisi dinamica modale. L'analisi delle deformate modali ha portato a constatare che nei sui modi di vibrare più importanti è presente un andamento regolare. Inoltre si ha anche una sostanziale isocronia dei modi dominanti. Ciò vuol dire che la struttura esibisce una effettiva uguaglianza della distribuzione delle rigidezze nelle due direzioni principali. In base al C7.2.2 della Circolare del 02-02-2009 del G.S.L.P.P. una struttura si definisce regolare in pianta ed in altezza quando il suo comportamento è governato da modi di vibrare sostanzialmente traslazionali lungo le due direzioni ortogonali quando tali modi siano caratterizzati da spostamenti crescenti in maniera approssimativamente lineare con l'altezza. In questa fase preliminare quindi i risultati ottenuti si ritengono soddisfacenti e si ritiene l'impostazione progettuale adeguata ed estendibile anche agli altri corpi di fabbrica. Per quanto riguarda la struttura di fondazione è stata ipotizzata una fondazione diretta con una platea nervata; le nervature hanno una duplice funzione: irrigidire la platea al fine di evitare possibili cedimenti differenziali ed impostare le pareti in X-LAM ad una quota più alta rispetto all'estrodo della platea stessa. In sostanza le nervature svolgono lo stesso ruolo che normalmente svolgerebbe il cordolo in legno (larice) per gli edifici in X-LAM. Ad ogni modo al di sopra delle nervature è prevista la presenza dell'impermeabilizzazione. Un'ultima considerazione riguarda l'azione del vento. Dal momento quindi che le due soluzioni prescelte, X-LAM ed acciaio, realizzano strutture piuttosto leggere (caratteristica positiva nel caso delle azioni sismiche), l'azione del vento risulta non trascurabile, ma di questo aspetto si terrà conto in fase di progettazione esecutiva.

MODELLO DI CALCOLO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE IN X/LAM

