committente: COMUNE DI PARABIAGO

PROGETTO D I FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
Nuova Scuola Primaria
polo scolastico Romano Rancilio

21/03/2022

codice: 085

documento: DOC 01

# RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

dott. per. ind. stefano mancini
viale umbria, 64 - 20135 milano - italy
ste.mancini72@gmail.com

Studio di ingegneria
Scolari
Ingegnere giambattista scolari
via ruffilli, 2 - 24035 curno - bergamo
tel +39 035463983 fax +39 035460404
gb.scolari@libero.it

DAPSTUDIO
elena sacco / paolo danelli
via gb. brocchi, 9/a - 20131 milano - italy
tel +39 0270631511 fax +39 022361496
info@dapstudio.com - www.dapstudio.com

Reason
miles
today

# S O M M A R I O

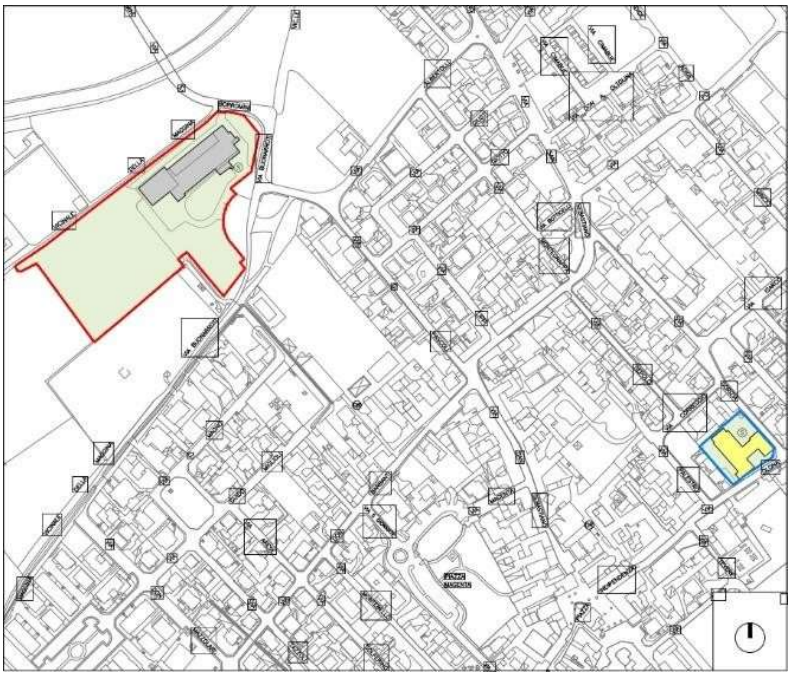
MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO.....PAG. 03
INQUADRAMENTO.....PAG. 06
DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....PAG. 10
INTEGRAZIONE TRA PROGETTAZIONE E DIDATTICA.....PAG. 14
INTEGRAZIONE SOCIALE E TERRITORIALE.....PAG. 25
PROGETTAZIONE SOSTENIBILE.....PAG. 33
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....PAG. 42

## MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Nel Comune di Parabiago, in provincia di Milano, presso la **frazione cittadina di "Villastanza"** risultano attualmente presenti due edifici scolastici, **la scuola primaria E. Travaini** e la scuola secondaria di primo grado R. Rancilio.

La scuola primaria realizzata agli inizi degli anni 1960 risulta ubicata in Via Olona, in un tessuto edilizio residenziale ormai saturo, mentre la scuola secondaria, realizzata intorno al 1978, risulta ubicata in Via Pascoli/Borromini in un ambito urbano posto immediatamente a margine del tessuto edilizio esistente, in diretta connessione con gli ampi spazi a verde e boschivi del Parco del Roccolo ed in prossimità del canale Villoresi che, grazie alla pista ciclopedonale di interesse Regionale che si snoda lungo la sua sponda meridionale, garantisce all'intera area un collegamento privilegiato con la mobilità dolce sia a livello comunale, grazie alla fitta rete di piste ciclabili realizzata negli ultimi anni, che sovracomunale da parte dei comuni limitrofi.

Nonostante le caratteristiche localizzative così diverse, entrambe le aree risultano prossime al centro della frazione cittadina.



Nel corso degli anni i due edifici hanno garantito il soddisfacimento delle necessità di spazi scolastici per gli abitanti della frazione, ma a seguito dell'intensa e costante crescita urbanistica ed edilizia a partire dal 1999, detti **spazi sono via via divenuti sempre più insufficienti** costringendo nell'ultimo quinquennio,

l'Amministrazione unitamente alla Direzione Didattica, sia ad una revisione dei bacini scolastici che al trasferimento di alcune classi delle scuole primarie presso l'edificio delle scuole secondarie.

**Di fatto la scuola primaria, realizzata all'inizio degli anni '60, non è più in grado di garantire spazi scolastici per tutti gli studenti** oggi presenti nella frazione e non risulta più rispondente alle nuove prescrizioni normative in materia antisismica, rendendo necessari interventi di adeguamento invasivi e costosi.

Parimenti, anche tutti gli altri componenti edilizi, dalle murature di tamponamento agli impianti, non risultano idonei a garantire gli standard funzionali oggi richiesti dalle normative, soprattutto in relazione al contenimento dei consumi energetici nonché, ultimo ma non ultimo, da una concezione architettonica e funzionale non in grado di garantire il soddisfacimento di tutti i moderni requisiti funzionali richiesti oggi ai moderni edifici scolastici.

A fronte di questa situazione, **risulta emergere chiaramente la necessità/possibilità di promuovere la realizzazione di un nuovo e moderno "campus scolastico", comprensivo sia delle scuole primarie che delle scuole secondarie di primo grado con tutti i servizi accessori, localizzato presso le aree scolastiche delle scuole secondarie R. Rancilio.**

Le caratteristiche localizzative e dimensionali di tali aree sono infatti tali da far emergere quasi "naturalmente" la soluzione idonea al soddisfacimento complessivo delle necessità di spazi scolastici della frazione di Villastanza.

Sotto il profilo dimensionale dette **aree, tutte di proprietà pubblica**, per una superficie complessiva di ca. 27.250 $m^2$, sono ampiamente sufficienti a garantire la possibilità di realizzazione in prossimità della scuola secondaria anche un nuovo edificio scolastico da destinare a scuola primaria, mantenendo al contempo una rilevante quantità di spazi all'aperto, tra l'altro di elevata qualità ambientale essendo presente anche una rilevante area boscata ben sviluppata oltre ulteriori ed ampi spazi a verde naturale che si estendono fino al limitrofo canale Villoresi, servito da un'importante asse cicloturistico di livello Regionale che, nell'ambito territoriale cittadino e dei comuni limitrofi, costituisce un asse di accesso "privilegiato" alla scuola per la mobilità dolce. Sotto il profilo localizzativo, dette aree pur risultano ubicate appena oltre il limite settentrionale dell'attuale area edificata, risultano tuttavia **distanti poco più di 500 metri dal centro della frazione cittadina servite, oltre alla pista ciclabile del canale Villoresi, sia da strade che da piste ciclabili urbane di recente realizzazione.**

Inoltre sul lato Est delle aree scolastiche, è previsto lo sviluppo e la realizzazione di un **nuovo quartiere residenziale** che, se da un lato comporterà un nuovo incremento demografico cui occorrerà dare adeguata risposta, dall'altro servirà a **"ricucire" le aree scolastiche con il tessuto urbano della frazione** diventando occasione, sfruttando la **sinergia tra i due interventi**, quello pubblico della scuola e quello privato residenziale, di progettare e realizzare un nuovo e moderno ambito cittadino, un nuovo "luogo urbano" della

città in grado di relazionarsi con i **nuovi spazi scolastici** che dovranno essere pensati, progettati e costruiti oltre che per le necessità scolastiche, anche per **aprirsi e soddisfare le necessità della cittadinanza** garantendo la molteplicità d'uso degli spazi e le attività di socializzazione moderne di cui oggi sempre più la società ha necessità.

## INQUADRAMENTO E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Nel corso del mese di novembre 2021, è stato avviato un percorso di condivisione e confronto fra Amministrazione Comunale e Direzione Didattica in ordine alla verifica delle analisi delle necessità pregresse ed alla definizione delle ipotesi progettuali finalizzate alla realizzazione del nuovo polo scolastico.

L'attività di condivisione haportato allo sviluppo di una soluzione progettuale che prevede la realizzazione di una nuova scuola primariadimensionata per un numero di 15 aule, oltre a tutti i correlati spazi di supporto che ne possano consentireanche un implementazione futura, ubicata in contiguità della scuola secondaria, in grado di ottimizzare le risorse e le potenzialità offerte dalle aree ivi disponibili, soddisfacendo le esigenze di entrambe le scuole nonsolo a livello di spazi ma, anche e soprattutto, a livello di funzionalità e qualità di detti spazi, più moderni e più sostenibili, sia sotto il profilo ambientale che energetico, nonché in grado di promuovere la realizzazionedi un tessuto urbano moderno atto a garantire un elevata qualità della vita sociale.

La scelta progettuale definita prevede che la nuova scuola verrà realizzata nella frazione di Villastanza, una frazione di Parabiago non lontana dal centro cittadino delimitata a nord-ovest dal canale Villoresi, a nord-est dalla ferrovia Domodossola-Milano e a sud-est dalla S.P. 171 proveniente da Inveruno, mentre a sud-ovest confina con la frazione Villapia. È circondata a ovest e a sud dai boschi del Parco del Roccolo, mentre ad est confina con Nerviano.

La frazione è un nucleo storico piuttosto strutturato che conta circa 4000 abitanti, in cui sono presenti la scuola primaria Travaini, ubicata a ca. 200 metri a nord-est del centro della frazione, e la scuola secondaria di 1° grado Romano Rancilio, collocata a ca. 500 metri a nord-ovest del centro della frazione in prossimità del canale Villoresi e ai margini del tessuto edificato in direzione del centro di Parabiago. Si tratta di un'area non distante dai due nuclei abitati, immersa nel verde, in cui è stato approvato un piano di urbanizzazione che prevede la realizzazione di nuovi edifici residenziali e comporterà l'adeguamento della viabilità, con la realizzazione di una nuova rotonda.

**Il progetto prevede la dismissione dell'attuale scuola primaria, ormai inadeguata, e la realizzazione di un nuovo edificio accanto alla scuola secondaria di 1° grado.**

**Questa scelta è il punto di arrivo di una progettazione strategica promossa dall'Amministrazione che riguarda l'intero territorio cittadino e finalizzata alla valorizzazione della città pubblica, dei suoi servizi e, in particolare, degli spazi per la formazione e per la cultura.**

Il progetto strategico, condiviso con le istituzioni scolastiche**,** che ha previsto anche la partecipazione dei cittadini, ha portato **all'individuazione di un sistema di polarità diffuse sul territorio in cui si inquadra la**

**realizzazione del nuovo edificio scolastico**.

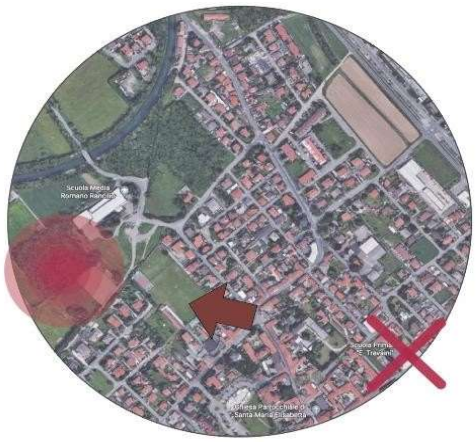
La realizzazione della nuova scuola primaria, nella nuova localizzazione prevista, è anche **occasione per valorizzare un'area marginale della città** e dovrà rispondere ai seguenti obiettivi:

- costituzione di un **polo scolastico** che integri e metta **in sinergia scuola primaria e scuola secondaria di 1 grado**, anche attraverso la condivisione di spazi e di attrezzature interne ed esterne;
- valorizzazione territoriale e **progettazione di un nuovo "pezzo di città",** grazie ad un disegno di aree esterne che metta a sistema le due scuole, il vicino Oratorio con le sue strutture e la nuova edificazione con il relativo impianto viabilistico;
- **valorizzazione della natura** e delle aree boschive che caratterizzano l'area di intervento e che devono diventare **parte integrante del plesso scolastico e del progetto educativo;**
- valorizzare la vicinanza del canale Villoresi con il suo percorso ciclopedonale sovracomunale che si innesta sul sistema di piste locale per **promuovere l'utilizzo della mobilità lenta** internamente a Parabiago e tra territori limitrofi;
- costruzione di un edificio scolastico che possa essere identificato anche come un **nuovo centro civico, grazie alla realizzazione di un sistema di spazi utilizzabili dai cittadini** per attività legate alla formazione e alla cultura;
- realizzazione di una nuova **scuola primaria che risponda in pieno al progetto educativo e didattico**,senza le criticità dimensionali, organizzative e di accessibilità che caratterizzano l'attuale sede**costruzione di un edificio sostenibile** dal punto di vista ambientale, energetico ed economico chepreveda alte prestazioni energetiche, riciclabilità dei componenti e dei materiali, facilità di manutenzione e gestione, massimo utilizzo della luce naturale.

**<u>Sottoservizi presenti sull'area</u>**

Come evidenziato negli elaborati del PUGSS (TAV 1b-2b-3b-4b-5b-6b) i sottoservizi presenti in prossimità dell'area di progetto non generano interferenze con l'intervento in quanto passano lungo le strade che circondano l'area (nello specifico: rete acque, rete fognature, rete gas, rete elettricità, rete telecomunicazioni, rete illuminazione pubblica).

VILLASTANZA



AZIONI

**RIGENERARE**

Occasione per generare una nuova polarità per la comunià scolastica e cittadina, posizione strategica per mettere a sistema diverse funzioni educative con il tessuto urbano esistente

**VALORIZZARE**

Valorizzare il sistema verde esistente, potenziarlo e renderlo aperto alla comunità.

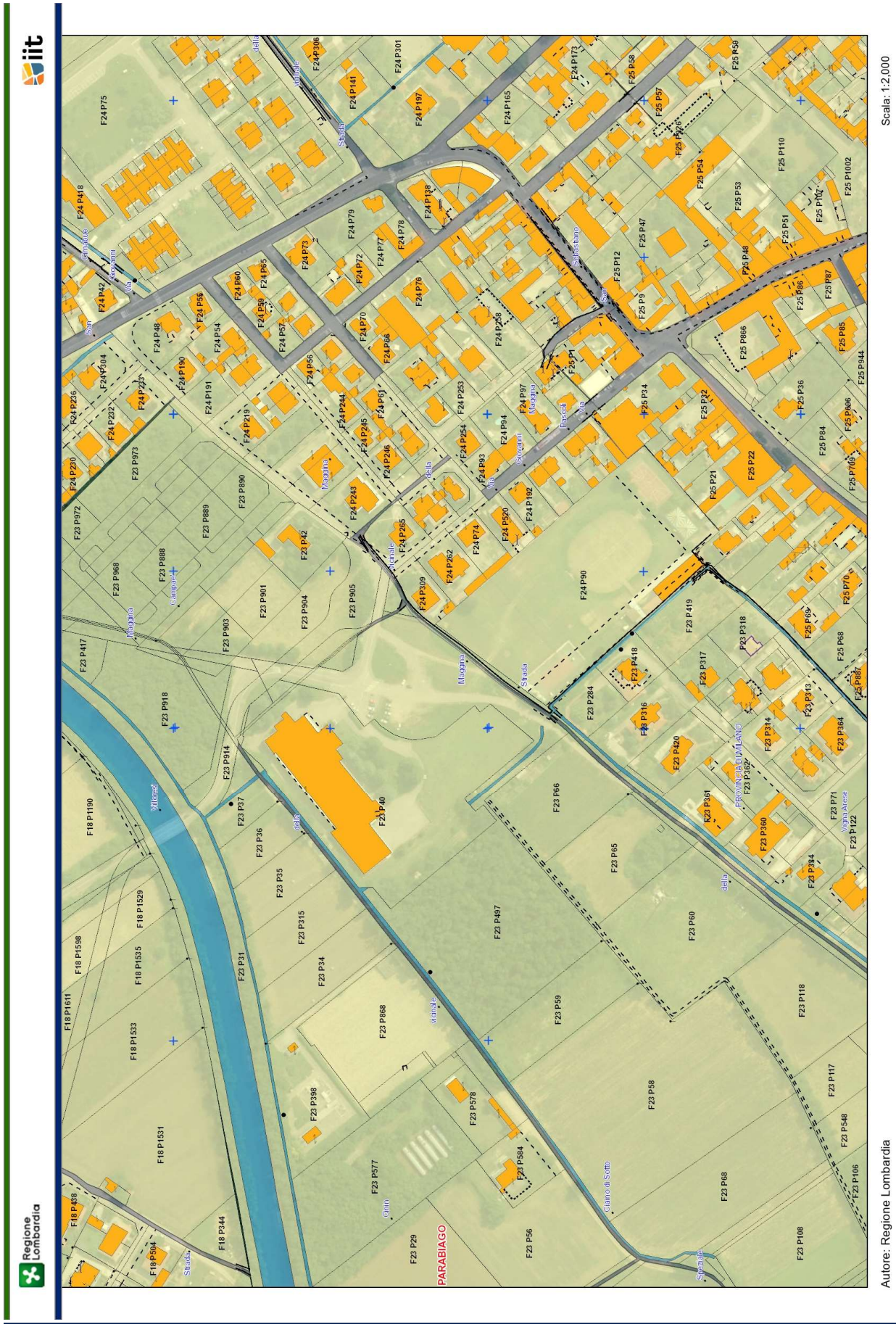
**RI-PROGRAMMARE**

Generare le condizioni per far si che l'intera area sia utilizzata lungo tutto l'arco della giornata e fine settimana- nuovo ritrovo per l'intera frazione di Villastanza

**RI-COLONIZZARE**

Innescare un processo in grado di trasformare la frammentarietà esistente e di generare nuovi scenari urbani: spazi urbani all'aperto fruibili, servizi innovativi, strutture per la cultura e per la pratica degli sport…

AREA INTERVENTO + nuovo piano




Estratto catastale

## DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

*Vista della piazza pubblica (estratto da progetto di fattibilità tecnico economica)*

*Vista del bosco-giardino (estratto da progetto di fattibilità tecnico economica)*

Viene qui riportata una descrizione generale del progetto che verrà poi ripresa ed approfondita nei punti successivi che approfondiscono alcuni temi strettamente connessi alla progettazione scolastica.

**Il progetto ha previsto la definizione di un masterplan che coinvolge un'area di circa 27.250 mq**.

La nuova scuola è **un volume su due livelli a pianta quadrata** (lati circa 50 x 50 m) che si dispone secondo la stessa giacitura della confinante scuola secondaria di 1 grado.

La posizione pressoché baricentrica del nuovo edificio consente di generare un **sistema di aree esterne** in parte pubbliche, in parte comuni alle due scuole e in parte ad esclusivo utilizzo della scuola primaria in cui si possono individuare i seguenti ambiti:

- **la piazza pubblica** che si protende verso la nuova urbanizzazione e su cui affacciano il fronte della scuola primaria e una grande tettoia allungata;
- **il parcheggio riservato** ad uso esclusivo;
- **la "game street",** spazio attrezzato condiviso e collocato tra le due scuole;
- **il bosco-giardino** retrostante gli edifici, incorporato nel giardino del polo;
- **il patio** incluso nel volume, area protetta a disposizione dei bambini.

Questa articolazione dei diversi ambiti non compromette **l'unitarietà del disegno delle aree esterne che sono trattate in modo coerente, riprendendo allineamenti, materiali, colori e utilizzo del verde**.

Il sistema di recinzioni delle scuole viene trattato in modo da integrare i volumi nel disegno di questo nuovo "pezzo di città": **il rapporto con la piazza è diretto**, la scuola primaria è direttamente accessibile da questo spazio pubblico **senza il filtro di recinzioni**; **la lunga tettoia** è un elemento di delimitazione verso la "game street" riservata alle scuole ma, al tempo stesso, **genera uno spazio coperto ad uso pubblico verso la piazza**; il parcheggio ed il giardino delle scuole sono delimitati da recinzioni leggere che non interrompono visivamente la continuità degli spazi aperti.

Il progetto intende modulare il rapporto tra aree verdi e aree pavimentate in modo da mantenere la forte **presenza dell'elemento naturale, quale elemento centrale anche del progetto educativo**: l'attuale area boschiva accanto alla scuola secondaria di 1 grado viene recuperata, ripulita e attrezzata per ospitare attività didattiche e ricreative. E' un giardino riservato alle scuole che conserva l'immagine del bosco e accoglie percorsi e piccoli spazi attrezzati ricavati tra gli alberi.

La massa degli alberi crea uno sfondo compatto dietro alle due scuole, per poi frammentarsi e insinuarsi tra gli edifici, con **aree verdi di minori dimensioni nel parcheggio, nella piazza e nella game street**. Le aree pavimentate saranno inoltre punteggiate da campiture colorate da attrezzare con sedute e giochi.

**Il collegamento pedonale con gli spazi dell'Oratorio** sarà integrato nel disegno della piazza e messo in sicurezza prevedendo dissuasori di velocità.

(La realizzazione delle aree pubbliche esterne alla scuola primaria - il giardino retrostante, la game street e la piazza pubblica - saranno incluse in un lotto successivo e non sono, pertanto, incluse nel quadro economico relativo alla scuola primaria).

Alla compattezza planivolumetrica della nuova scuola corrisponde **un'architettura leggera e una forte permeabilità degli spazi interni.**

Il piano terra avrà ampie vetrate verso la piazza e le stesse aule saranno dotate di grandi aperture verso l'esterno. I prospetti esterni saranno molto semplici, con superfici in fibrocemento scandite da listelli verticali e un brise-soleil in lamiera bianca ondulata e forata alla quota del primo piano.

La fascia del brise-soleil sarà distanziata rispetto al fronte in modo da generare **un portico coperto lungo tutto il perimetro.** La lamiera sarà aperta e trasparente, consentirà la **visione verso l'esterno** ma, al tempo stesso, avrà la funzione di **filtrare la luce diretta nelle aule** del primo piano, così come l'aggetto esterno del brise-soleil modulerà la luce al piano terra.

La copertura dell'edificio sarà piana, con lucernari che portano luce zenitale all'interno e **pannelli fotovoltaici dimensionati per ottenere 100 kw.**

**Il cuore della scuola è il patio centrale**, grande stanza all'aperto che dialoga con gli ambiti interni grazie alle pareti vetrate che la delimitano. Nel patio sono inclusi due volumi/laboratorio accessibili sia dall'interno della scuola che direttamente dal patio. E' inoltre presente una **gradonata con sedute** e con una scala che collega esternamente i due piani dell'edificio.

**Il sistema di circolazione** che si snoda, sui due livelli, intorno al patio non è un semplice percorso ma uno **spazio fluido che si dilata e confluisce, al piano terra, nell'ampio atrio di ingresso verso la piazza.**

**L'atrio mette in relazione tra loro gli ambienti a maggiore impatto pubblico**: la palestra, la mensa (divisa in due ambiti e utilizzabile anche come sala riunioni), il patio e le due sale polifunzionali collocate nel patio. Grazie ad un sistema di chiusure è possibile **isolare una parte dell'atrio per consentire l'utilizzo esclusivo di questi spazi senza che si creino interferenze con gli ambienti dedicati alla didattica**.

Un volume/gradonata collocato accanto alla bussola di ingresso genera verso l'atrio un sistema di sedute per eventi o momenti informali e definisce, sul lato opposto, un ambito più appartato destinato a biblioteca.

**Tutto il sistema di circolazione è uno spazio luminoso e aperto con parti a doppia altezza che mettono in relazione i due livelli, anche attraverso percorsi di collegamento ludici**, come lo scivolo che si snoda

parallelamente alla parete del patio. In generale questi spazi si prestano ad essere attrezzati e utilizzati per svolgere attività didattiche e ricreative, con ambiti appartati adatti per il lavoro di piccoli gruppi.

**La scuola ospiterà 3 sezioni e ciascuna aula è dimensionata per un massimo di 25 bambini**: al piano terra sono previste le classi prime e seconde mentre al piano primo sono collocati gli ultimi 3 anni. Le aule sono organizzate a gruppi di 3 con **pareti mobili di separazione** che favoriscono la massima flessibilità e il lavoro di interclasse. **Ogni gruppo di aule ha un blocco bagni dedicato** (con un bagno per disabili su ciascun piano) e gruppi di armadietti integrati nelle murature verso il corridoio.

**Sui due livelli sono, inoltre, previsti laboratori e spazi di servizio**: al piano terra i due laboratori inclusi nel patio, una sala per gli insegnanti, un grande magazzino, spogliatoi e servizi sia per la mensa (accessibili direttamente dal parcheggio) che per la palestra; al piano primo sono collocati altri tre laboratori, un magazzino di minori dimensioni ed un terrazzo esterno, ricavato sulla copertura dei volumi nel patio.

**Gli spazi destinati a laboratorio saranno diversamente attrezzati e configurati per consentire vari tipi di attività:** dotazioni tecnologiche per attività di informatica, multimedialità e lingue; dotazioni e attrezzature per attività manuali, creative ed artistiche; dotazioni ed isolamento acustico per attività musicali e teatrali.

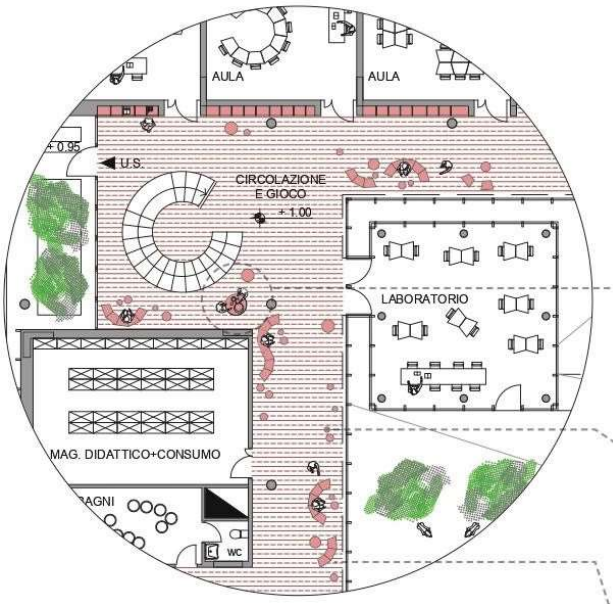
**Sono previsti molteplici collegamenti verticali sia interni che esterni:** la scala esterna verso il parcheggio e quella nel patio lungo la gradonata, la scala interna elicoidale e quella lungo la gradonata interna. Sarà inoltre presente un ascensore per garantire la totale accessibilità di tutti gli spazi.

## INTEGRAZIONE TRA PROGETTAZIONE E DIDATTICA

**Allestimento di spazi e arredi flessibili e diversificati**

Negli ultimi decenni gli sviluppi della pedagogia hanno modificato profondamente visione e obiettivi della organizzazione degli spazi e degli arredi degli ambienti di apprendimento, arrivando alla convinzione che la **lezione frontale ex cathedra**, per quanto ancora efficace in alcuni frangenti, **non sia più sufficiente a garantire l'apprendimento delle conoscenze e la formazione delle competenze** utili in epoca contemporanea. La situazione pandemica che stiamo attraversando ha ulteriormente rafforzato questa visione e convinzione, portandoci a ristabilire la gerarchia dei fabbisogni dell'alunno e ad una nuova appropriazione degli spazi. Secondo la nota ed efficace definizione di Loris Malaguzzi, **l'ambiente scuola è elevato al rango di "terzo insegnante**", è un ambiente da abitare nella sua interezza nei momenti di attività scolastica, extrascolastica e di svago.Partendo da questi presupposti la nuova scuola di Parabiago si caratterizza come un **ambiente dinamico, non più organizzato gerarchicamente in spazi serviti e spazi serventi**, in aule disposte in serie su corridoi di distribuzione. **Punto centrale di socialità è l'ampio atrio di ingresso** (in cui è collocata la bidelleria, presidio e principale luogo di smistamento dei flussi) pensato come punto di contatto tra la scuola e la comunità extra-scolastica. Qui sono collocati tavoli e sedute per lettura e confronto tra i ragazzi, in cui è possibile esporre i lavori degli studenti ed ospitare spazi di lavoro informali per chi vi accede al pomeriggio. Sempre in prossimità dell'atrio, in una dimensione più appartata vi è la **biblioteca diffusa e ambiente lettura**, con scaffali per i libri e sedute informali, facilmente riconfigurabile grazie a scaffalature con rotelle, leggere e robuste. Altro elemento importante è la scalinata a gradoni che collega i due livelli sfalsati della scuola, che può accogliere molti usi, dalle rappresentazioni teatrali, alle lezioni collettive, saggi di fine anno, riunioni tra genitori, con una massima flessibilità.

In generale **tutti gli elementi di connessione della nuova scuola sono strutturati in modo da non essere meri ambienti di passaggio ma luoghi d'incontro e di aggregazione**, destinati ad accogliere anche attività informali o di didattica non ordinaria per singoli o gruppi oppure nicchie per attività protette. Questi spazi sono caratterizzati da **arredi soft, che favoriscono la partecipazione attiva degli alunni**, che hanno a disposizione panche semicircolari, cuscini, poltrone e arredi morbidi, elementi mobili da arredo, leggeri e facilmente spostabili. **Sono spazi in cui sostare anche al di fuori dell'orario delle lezioni ed adatti per diversi usi: svago, ricreazione, attività individuali e di gruppo**. L'affaccio privilegiato totalmente vetrato, degli elementi di connessione orizzontali, sul **patio interno**, permette inoltre di avere sempre **luce naturale** direttae di essere quindi a **contatto fisico/visivo con l'esterno** su entrambi i piani, per un maggiore comfort.




**CONNETTIVO:**
**spazi polivalenti**
**luoghi di aggregazione**
**spazi del sapere**
**illuminazione diretta**

Es. "aula della consapevolezza energetica" scuola Via Viscontini, MIlano

Es. connetivo luogo di incontro

Render interno Nuova Scuola di Parabiago luce naturale

**Gli ambienti di passaggio** diventano quindi filtro (gradualità) tra la realtà protetta delle classi e il mondo esterno: **luoghi dove incontrarsi, sperimentare, esporre, giocare**. **La componente ludica entra nel nuovo edificio** attraverso due elementi caratterizzanti, come la **"gabbia di rete "dotata di cuscinoni**, che spicca sopra l'atrio di ingresso e che permette ai bambini di giocare, riposarsi ma anche di esplorare lo spazio attorno e sottostante. Altra presenza ludico/educativa è **lo scivolo di connessione** tra il primo piano e il pianoterra, **ogni elemento diventa mezzo di apprendimento ed esperienza dello spazio.**

Cuore centrale dell'edificio è sicuramente il patio interno della scuola, dove svolgere l'intervallo mattutino durante la bella stagione, giocare all'aperto ed accogliere piccole manifestazioni**. Immersi nella quiete del patio troviamo due laboratori didattici.** Uno di questi è caratterizzati da finestre totalmente apribili che permettono una completa immersione e apertura verso il patio stesso, senza distinzioni tra l'interno e l'esterno. Il secondo laboratorio invece è delimitato, su un lato, dalla **scala cavea che sale e, attraverso un percorso protetto, raggiunge il terrazzo del piano primo ricavato sulla copertura dei volumi**. Le ampie vetrate permettono uno scambio continuo interno esterno, cosi che **gli arredi del distributivo** sono pensati per poter essere **facilmente trasportabili verso l'esterno** in modo da **riconfigurare il patio** a seconda delle necessità.

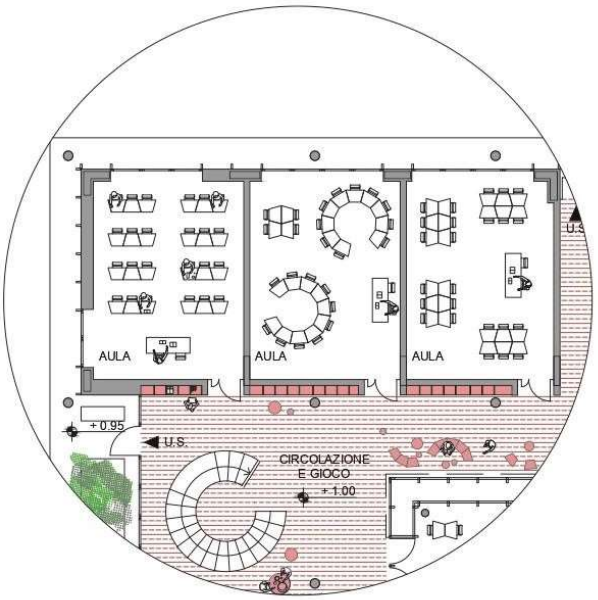
Oggi la predisposizione degli spazi scolastici, in coerenza con la progettazione didattica, deve rispondere necessariamente ad un criterio di accesso universale, per cui non può più prescindere da un approccio inclusivo, che si deve riflettere nel disegno degli spazi fisici della scuola.

La progettazione deve quindi rispondere ai criteri di usabilità, flessibilità e accessibilità, con l'obiettivo di superare le barriere interne ed esterne che ostacolano il movimento e l'apprendimento delle persone con disabilità psichica, fisica e motoria, sensoriale e con bisogni educativi speciali.

**Lo spazio dell'aula diventa fondamentale per il carattere inclusivo delle interazioni in classe.**

In particolar modo nella scuola primaria è importante mettere **al centro l'azione e l'autonomia dei piccoli alunni.** Tavoli e sedie sono leggeri e possono essere spostati senza far rumore (arredi mobili). Ogni aula è dotata di **armadietti personali facilmente accessibili dagli alunni, situati lungo la parete esterna delle aule,** al fine di recuperare la parete interna dell'aula stessa come bacheca espositiva per i lavori dei bambini, per le parole del giorno e le tematiche da affrontare, mentre l'altra parete libera viene sfruttata per la lavagna o per proiezioni.

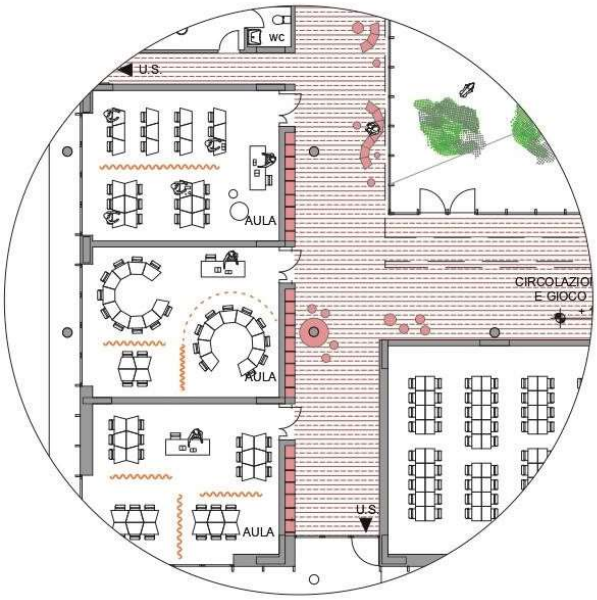
**Le aule sono pensate come ambienti dinamici e flessibili, in grado di assumere diverse configurazioni** grazie all'utilizzo di arredi mobili che consentono di svolgere attività differenziate nello stesso ambiente. **Pannelli scorrevoli e tende** permettono di dividere lo spazio in ambienti più piccoli per attività in gruppi ristretti o per ridurre il rumore in caso di attività parallele di diversa natura (divisori mobili leggeri). **Aule contigue sono divisibili con pareti scorrevoli per favorire la flessibilità degli spazi e le attività di interclasse**.




**AULE:**
**inclusive**
**dinamiche**

es. pareti in legno a vista

es.arredi leggeri, riconfigurabili




**AULE:**
**flessibili**
**riconfigurabili**

esempio divisori mobili nell'aula:
Rosemary works school, London

**Attività didattiche integrate digitali e attività laboratoriali specialistiche e disciplinari**

**Le aule saranno cablate, dotate di connessione wi-fi, di un pc e di uno strumento di proiezione** (LIM, smart TV, proiettore interattivo). **Per garantire una autonomia conoscitiva dei bambini sono previste due isole tecnologiche**, una per piano, integrate nello spazio di connessione, che consisteranno in stazioni attrezzate con un tablet o schermo interattivo, dove i bambini da soli o in gruppo possono approfondire alcuni temi.

**Gli spazi destinati a laboratorio saranno configurati per consentire vari tipi di attività**: dotazioni tecnologiche per attività di **informatica, multimedialità e lingue**; dotazioni e attrezzature per **attività manuali, creative ed artistiche**; dotazioni ed isolamento acustico per **attività musicali e teatrali**.

Inoltre, al fine di trasmettere e raccontare ai bambini la vita del nuovo edificio e la sua sostenibilità ambientale viene proposta **l'"Area della consapevolezza energetica", con l'installazione di** un totem dotato di schermo interattivo che, attraverso un'interfaccia semplice e immediata, quotidianamente **aggiornerà i bambini sui consumi dell'edificio e sull'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici**.

I bambini potranno così essere introdotti ad una serie di tematiche che potranno poi approfondire in aula con gli insegnanti e i compagni.

*Esempio "aula della consapevolezza energetica"*

*scuola Via Viscontini, Milano*

**Presenza di spazi verdi, fruibili e attrezzati che permettono usi didattici specifici.**

Il progetto delle **aree aperte e** degli **spazi verdi** è stato considerato come parte integrante dell'intero complesso e come **naturale prosecuzione delle aule scolastiche**. Gli ambiti esterni che circondano la scuola offrono l'opportunità di sviluppare un **paesaggio educativo dedicato alla scoperta e all'apprendimento**, rivolto non solo ai ragazzi di entrambe le scuole, ma anche alla comunità stessa di Parabiago.

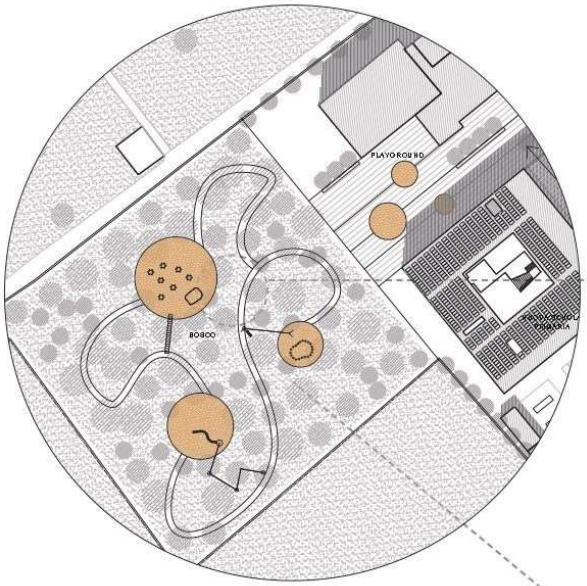
Diverse sono state le strategie di utilizzo del verde a servizio del progetto. A ovest del nuovo intervento, all'interno sempre dell'area scolastica, il **bosco-giardino** viene rigenerato mediante una prima pulizia e manutenzione ma soprattutto tramite l'introduzione di **piccoli "sentieri**" che a volte possono sovrapporsi e sfociano in **aree gioco e "stanze all'aperto**", dove poter proseguire con la **didattica a diretto contatto con la natura** (radure attrezzate per attività all'aperto, giochi, spettacoli…). A **schermatura del parcheggio** scolastico e quasi a voler **proseguire il "filo verde" del bosco**, è stato inserito un filare di alberi per delimitare l'area in oggetto dalla strada carrabile.

**La nuova piazza urbana** in prossimità dell'ingresso delle due scuole è stata **attrezzata e disegnata con elementi a servizio di tutta la comunità**, dalla pensilina che accoglie le rastrelliere per le bici, allo skate park, dal piccolo padiglione di servizio con area bar e casetta distribuzione dell'acqua, alle panchine, il tutto intervallato da gruppi di alberi ad alto fusto, che creano delle zone d'ombra d'estate. Un nuovo suolo, inoltre, scavalca la strada e genera un **percorso protetto tra polo scolastico e oratorio**, andando a ricostruire un unico grande spazio pubblico aperto a tutti.

Altro elemento legato al progetto della nuova scuola è la riqualificazione **dell'area interna di collegamento tra la scuola primaria e quella secondaria ("game street")** qui vengono infatti inseriti alberature ed elementi geometrici semplici e discreti, per attività sportive e ludiche.

**Nel patio** oltre ai due laboratori e alla scala cavea da adibire ad aula all'aperto, anfiteatro etc vi sono quattro **alberi da frutto**, i bambini possono quotidianamente attraverso il parco monitorare e studiare il cambio delle stagioni.

**Il sistema di verde proposto si basa sul concetto di biodiversità**. La vegetazione è mista e varia, alberi sempreverdi si alternano ad alberi da frutto, graminacee e fiori generando sinergia e favorendo, appunto, un processo di biodiversità favorevole all'ambiente e alle persone che lo vivono. Inoltre, per la scelta della vegetazione di progetto, si opterà per l'uso di **essenze prevalentemente autoctone**, caratterizzate da una **facile gestione nella fase di impianto e successivamente da una limitata manutenzione**, contenuta richiesta di irrigazione e limitati interventi di regimentazione.



Es. La scuola nel bosco

**IL BOSCO:**
**aula all'aperto**
**immersione nella natura**

momento didattico

Vista del Bosco in relazione alla nuova scuola: polmone verde

**Spazi per la collaborazione professionale e il lavoro individuale dei docenti**

**Il paesaggio educativo della scuola è composto anche da spazi dedicati a chi nella scuola lavora tutti i giorni**, anche fuori dagli orari di lezione. Questi spazi, dalla **sala insegnanti agli spazi di supporto per il personale**, non sono esclusi dall'ambiente di apprendimento anche se spesso concepiti e considerati come ambienti di servizio. Considerati spesso come residuali rispetto al lavoro in aula, sono anche essi **strumenti potenziali dell'azione educativa**. La nuova **aula docenti** sarà caratterizzata da un ambiente dotato di un **grande tavolo di condivisione e una libreria filtro che divide lo spazio in due, creando una parte più raccolta formata da divanetti e poltrone, più informale**, dove scambiare opinioni, lavorare serenamente, preparare le lezioni e condividere le esperienze. Spazi di lavoro confortevoli, adatti anche al relax e a momenti di pausa, in modo da incidere oltre che sull'organizzazione anche sul benessere stesso dei docenti che operano nella scuola.

Tuttavia, questi appena citati non sono gli unici spazi considerati "retropalco" delle attività didattiche della scuola. Piccoli **ambienti per lo stoccaggio del materiale per le pulizie o per le attrezzature sportive** sono distribuiti sui due piani, spazi che potranno essere messi a servizio dei bambini come strumenti educativi per introdurli ad una gestione condivisa degli ambienti di lavoro.

**Processi di condivisione tra progettisti e corpo docente**

La progettazione e realizzazione della nuova scuola primaria di Parabiago, sarà il risultato di un **percorso interdisciplinare aperto non solo alla popolazione scolastica ma all'intera comunità cittadina**.

Come già descritto, l'Amministrazione ha infatti avviato un **processo partecipativo** che ha affrontato il tema della **scuola come presenza integrata in un sistema di polarità dedicate alla cultura**.

In parallelo, all'inizio del percorso di progettazione, progettisti, docenti e rappresentanti dell'Amministrazione hanno effettuato un **sopralluogo congiunto nell'area di intervento**, seguito poi da una riunione in cui è stata analizzata la situazione dell'attuale sede scolastica e le sue criticità.

Durante questo momento di incontro sono stati **condivisi esigenze ed obiettivi** da raggiungere e sono stati programmati **momenti di verifica del progetto**.

Le verifiche successive sono state effettuate **tramite video call in cui sono stati coinvolti rappresentanti dei docenti e dell'Amministrazione**. I progettisti hanno esposto la proposta progettuale condividendo schemi, disegni e un modello tridimensionale che ha facilitato la comprensione del progetto. A seguito degli incontri sono state recepite le osservazioni dei docenti ed il progetto è stato aggiornato di conseguenza.

Il gruppo di lavoro si è impegnato, per le **successive fasi di progettazione**, ad individuare un **Tutor da coinvolgere nello sviluppo ulteriore del progetto.**

## Architettura e pedagogia

Gli studi psicologici sulla prossemica confermano la **forte influenza dello spazio sul comportamento delle persone e quindi anche sull'apprendimento**.

Il progetto intende proporre non solo spazi funzionalmente idonei a svolgere le attività didattiche ma una vera e propria **esperienza dello spazio, che sia espressione del progetto pedagogico**.

**Fusione tra interno ed esterno, fluidità e articolazione dei percorsi, trasformabilità degli spazi, senso della scoperta**, **alternanza di spazi per la condivisione e di ambiti più raccolti** sono presupposti indispensabili perché la scuola diventi un reale ambiente di apprendimento, in cui i bambini possano identificarsi, sentirsi protetti e al tempo stesso stimolati.

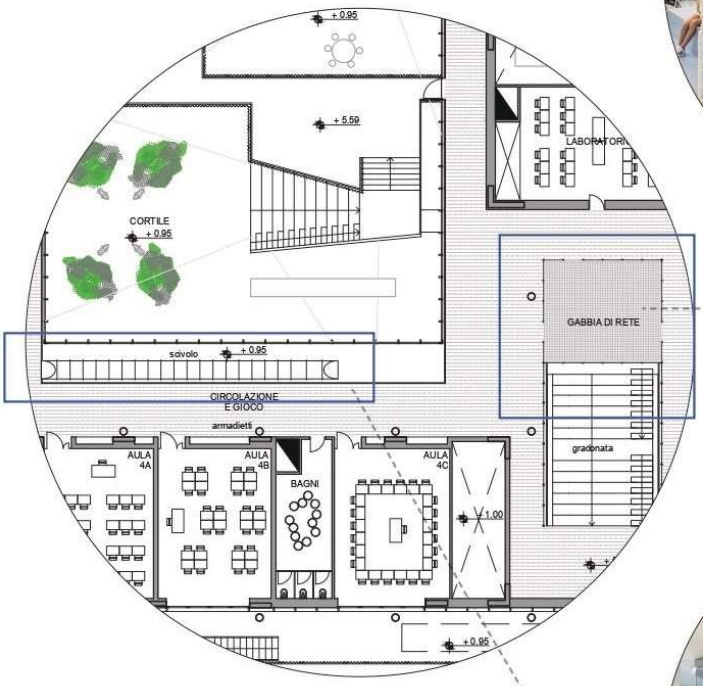
Da questi presupposti è stato immaginato un edificio in grado di generare spazi confortevoli e coinvolgenti, in cui sia presente anche la **componente ludica** (come il percorso-scivolo precedentemente descritto).

Il patio centrale su cui affaccia l'anello continuo del sistema distributivo porta **la natura dentro all'edificio** e questo **impianto fluido completamente attraversabile e permeabile alla vista rappresenta un punto di forza del progetto**.

**L'ambiente viene percepito come unitario**, l'interno e l'esterno sono posti in continuità visiva e possono essere messi in relazione fisica attraverso pareti scorrevoli; i due livelli dell'edificio si relazionano grazie agli spazi a doppia altezza posizionati in alcuni punti dell'atrio. Questo tipo di organizzazione di spazi e percorsi **facilita l'orientamento** e consente ai bambini di **appropriarsi dello spazio** che li circonda.

Ogni ambito della scuola, compreso il tetto dei laboratori nel patio, è a disposizione di alunni e insegnanti. **Tutto è accessibile, tutto è inclusivo**: la completa attraversabilità della scuola e la possibilità di avere sempre una visione d'insieme da ogni punto dello spazio distributivo e del patio, permette di incentivare la curiosità, di allargare lo sguardo, così come stimola l'uso del corpo e il desiderio di esplorare.

Es. A+i design school New York




**LET'S PLAY:**
**lo scivolo**
**la gabbia di rete**
**divertirsi**
**esplorare**

Es. scivolo all'interno di una scuola primaria

**Comfort e progetto dell'acustica**

Il benessere degli alunni, degli insegnati e del personale ATA costituisce l'obiettivo principale affinché l'attività educativa si possa svolgere al meglio. **Le caratteristiche ambientali che incidono sul benessere sono molteplici:** una buona illuminazione naturale e artificiale, una adeguata temperatura e una buona qualità dell'aria favoriscono lo svolgimento al meglio delle attività didattiche. Insieme a queste anche la percezione del suono è un fattore essenziale.

Per questo motivo un **particolare approfondimento è stato dedicato al progetto acustico**, tema di fondamentale importanza nella progettazione di un edificio scolastico, finalizzato ad isolare l'edificio dai rumori esterni, limitare l'inquinamento acustico generato dalla scuola stessa e garantire la comprensione e l'intelligibilità durante le attività svolte all'interno della scuola.

Il progetto prevede la correzione acustica degli ambienti in ottemperanza alla recente UNI 11532- 2:2020 (richiamata dal decreto CAM), la quale impone, in funzione dell'uso e della dimensione degli ambienti, requisiti per il tempo di riverberazione articolati in frequenza e requisiti per l'intellegibilità del linguaggio. La correzione avverrà sfruttando le **proprietà fonoassorbenti dei pannelli costituenti il sistema radiante a soffitto,** i quali vengono così a svolgere una duplice funzione. La risposta acustica voluta sarà ottenuta combinando due versioni del pannello, tra loro esteticamente armonizzate: una versione cieca ed una versione microforata con riempimento fonoassorbente. La natura modulare della soluzione individuata permette la correzione di tutti gli ambienti di interesse. Il laboratorio di musica che trova spazio in uno dei laboratori al primo piano sarà dotato di pareti fonoassorbenti e potrà essere configurabile in salette più piccole per lezioni a piccoli gruppi divise da un sistema di tende fonoassorbenti.

## INTEGRAZIONE SOCIALE E TERRITORIALE

### Relazione con le famiglie e con la comunità educativa locale

Il progetto della scuola è l'occasione per generare una nuova polarità al servizio dei cittadini e della comunità educativa: la stessa collocazione dell'edificio è strategica da questo punto di vista, proprio perché mette a sistema diverse funzioni educative che interagiscono nella stessa area (scuola primaria, secondaria di primo grado, oratorio).

Obiettivo del progetto è quello di generare sinergie tra queste presenze prevedendo **spazi, all'interno e all'esterno della scuola, che siano aperti e dedicati all'incontro formale e informale.**

**La piazza d'ingresso** con la grande tettoia e il patio sono spazi concepiti per ospitare **attività ed eventi all'aperto**. Internamente molti **spazi** sono concepiti **per momenti di incontro e utilizzi condivisi: il grande atrio di ingresso, la palestra, la mensa, i laboratori, lo stesso spazio di distribuzione che connette in modo fluido i diversi ambiti.**

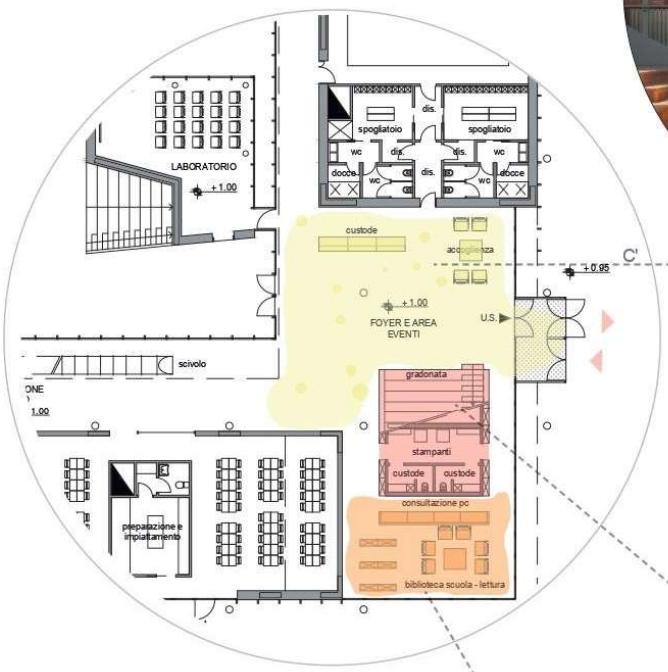
La presenza delle sedute a gradonate, presenti sia nell'atrio che nel patio, vuole proprio testimoniare la centralità della condivisione quale elemento fondamentale per la vita della scuola.

Questa organizzazione di spazi si presta ad accogliere occasioni di incontro con le famiglie e

interventi educativi con i genitori.

Il rapporto con le famiglie si esprimerà sia attraverso **momenti di condivisione allargata** sia attraverso **incontri limitati a piccoli gruppi**.

A tal fine è previsto un **accesso indipendente per i genitori, spazi di attesa** attrezzati con sedute e **ambiti appartati** dedicati a piccole riunioni e a colloqui tra genitori ed insegnanti.




**INGRESSO PRINCIPALE:**
**cuore del nuovo edificio**

ATRIO /AGORA'
fulcro del nuovo edificio
Es. gradinata/teatro, I.C. Raffaello, Roma
(Hertzberger, Scarpinato)

SCALA/GRADONATA:
Es.gradonata Scuola Beijing (MAD studio)

BIBLIOTECA DIFFUSA
Es. biblioteca diffusa, Petriolo (DAP studio)

**La scuola come Civic Center**

La nuova scuola è stata concepita come **infrastruttura di riferimento** non solo per la comunità di studenti ma **per l'intero tessuto sociale e culturale della città**.

In questo senso è stata inserita all'interno della programmazione strategica attivata dall'Amministrazione che ha come obiettivo la definizione della nuova città pubblica, con particolare riferimento agli spazi per la cultura.

Lo scenario emerso da questo studio vede il nuovo polo scolastico come punto di snodo fondamentale all'interno della città e, in particolare, per la frazione di Villastanza.

La scuola sarà, infatti, un punto di riferimento per il quartiere e verrà configurata come **contenitore utilizzabile per attività eterogenee, con orario di apertura prolungabile in base alle esigenze della comunità**. Questa sinergia con il territorio richiede un ripensamento dell'edificio scolastico ed una sua riconoscibilità in termini di qualità architettonica, benessere, comfort e accoglienza.

Un **adeguato sistema di accessi e di flussi** consentirà un uso parziale dell'edificio e una fruizione indipendente di molti ambiti senza che si creino interferenze con gli spazi esclusivi della scuola.

**Sarà, in particolare, il piano terra ad ospitare funzioni con vocazione pubblica** che potranno essere messi a disposizione della cittadinanza per eventi o corsi serali.

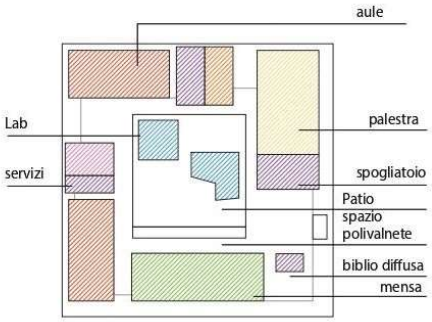
Nell'orario extrascolastico sarà possibile modulare l'apertura degli spazi in base alle diverse esigenze grazie al **diretto rapporto tra l'atrio di ingresso, pensato come vera e propria area di comunità, e gli ambienti condivisibili** come la palestra, la mensa (trasformabile in sala riunioni o spazio feste), la biblioteca e il patio con i suoi volumi polifunzionali.

La scuola accoglie anche **spazi esterni protetti quali il patio ed il bosco** che **possono essere messi a disposizione di eventi o di utilizzi diversificati** opportunamente gestiti.

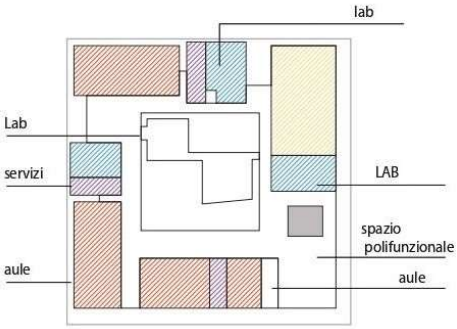
**La concessione in uso temporaneo di alcuni ambiti** scolastici a Istituzioni, Associazioni, Enti o gruppi organizzati, **sarà adeguatamente contabilizzata e sarà gestita in modo da essere conciliabile con le finalità della scuola quale centro di impulso culturale, sociale e civile**. In questo senso attività e iniziative proposte saranno valutate secondo criteri legati alla natura dei soggetti e dei servizi prestati con particolare riferimento a quelli resi gratuitamente al pubblico: priorità a realtà che operano a favore di terzi, senza fini di lucro; sostegno ad attività che aiutano i rapporti fra l'istituzione scolastica e il contesto culturale, sociale, ed economico del territorio locale; valorizzazione di iniziative che si distinguano per qualità e originalità, particolarmente nell'ambito delle attività culturali.

**FUNZIONAMENTO E GESTIONE : LA SCUOLA COME CENTRO CIVICO**

MATTINO 08.00-15.00

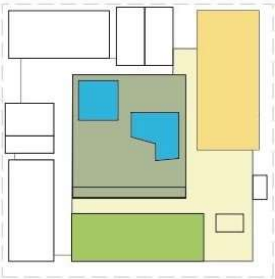



PT
Al mattino l'edificio e i suoi spazi esterni sono aperti esclusamente alla scuola

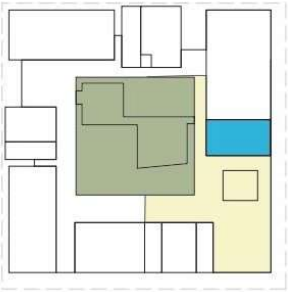



1P

POMERIGGIO 15.00-19.00

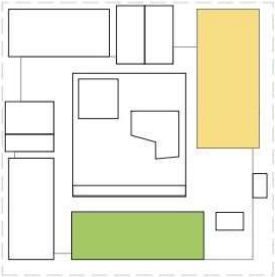


PT
La palestra e l'Hub Culturale (lab nel patio, biblioteca, sala polifunzionale) e lHub ristoro (mensa) aperti al pubblico e gestiti da associazioni

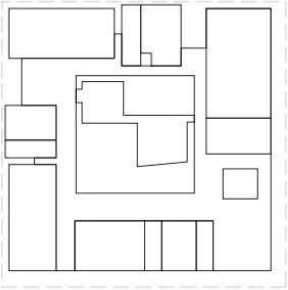


1P
Il laboratorio didattico, lo spazio polifunzional al P1 e il patio sono accessibili alle associazioni per attività di didattica completmentare alla scuola

SERA 19.00-da definire

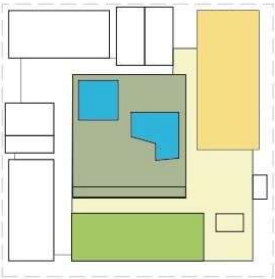


PT
La palestra può essere aperta in fascia serale quando previste dalle associazioni sportive
La mensa può essere aperta occasionalmente per eventi di associazioni etc..

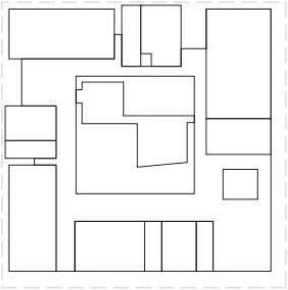


1P

WEEK-END 08.00-19.00



PT
La palestra e l'Hub Culturale (lab nel patio, biblioteca, sala polifunzionale) e lHub ristoro (mensa)possono essere aperti al pubblico nel fine settimana, in questo modo il patio interno diventa luogo di ritrovo e relax



1P

**Valorizzazione degli spazi e integrazione con lo spazio circostante**

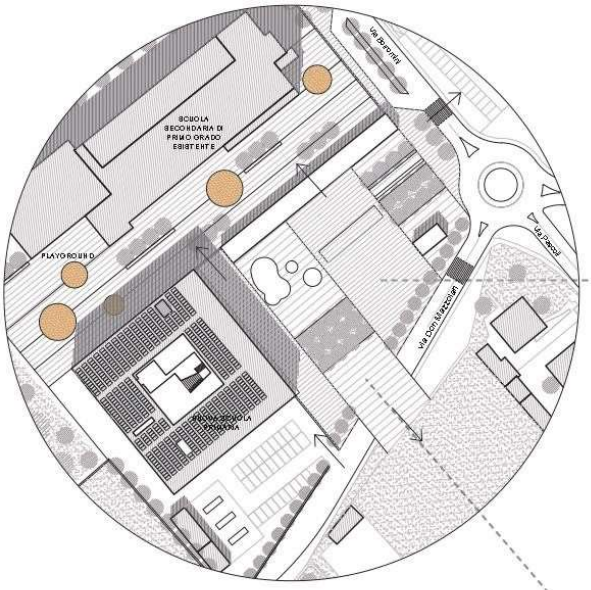
**L'integrazione con la città è un obiettivo fondamentale** del progetto in quanto il ruolo della scuola quale centro civico radicato nel territorio deve esprimersi anche attraverso adeguate scelte architettoniche e di impianto. Nel nostro caso, data la particolare natura dell'area di intervento, **la costruzione della scuola è anche occasione per costruire un nuovo pezzo di città**, attraverso un disegno di spazi esterni in grado di legare funzioni presenti (la scuola secondaria di 1 grado e l'oratorio) con il nuovo quartiere residenziale che verrà realizzato sul lato Est delle aree scolastiche.

Per questa ragione il progetto della scuola è stato integrato in un masterplan più ampio che sfrutta la sinergia tra i due interventi, quello pubblico della scuola e quello privato residenziale, per ricucire le aree scolastiche con il nucleo di Villastanza.

Da questi presupposti derivano molti elementi caratterizzanti il progetto: **l'assenza di recinzioni verso la piazza che consente alla scuola di aprirsi ed affacciarsi direttamente verso la città**; le ampie superfici **vetrate che favoriscono un rapporto visivo e connotano l'edificio come realtà permeabile e in dialogo con l'esterno**; **la ricchezza degli spazi di intermediazione** tra "dentro" e "fuori", come il patio o il porticato perimetrale, **che generano spazi di relazione e legano l'edificio al suo contesto**.

L'edificio si relazionerà da una parte con la nuova piazza, dall'altra con il bosco che diventa giardino della scuola e spazio per attività didattiche e ricreative. Il patio centrale si configura come uno spazio aperto intermedio che modula il passaggio tra l'ambito naturale e protetto del bosco alla dimensione pubblica e urbana della piazza.

**La piazza rappresenta il perno di tutto il sistema** in quanto è lo spazio su cui tutti gli edifici (pubblici e privati) potranno interagire e per questa ragione è stata immaginata come uno luogo da vivere, attrezzato per svolgere attività e accogliere eventi




esempi di nuova piazza urbana

playground urbano

**LA GRANDE PIAZZA:**
**socialità**
**unione**
**condivisione**
**scuola/comunità**

Vista della piazza d'ingresso con la grande tettoia concepiti per ospitare attività ed eventi all'aperto.

**Il rapporto con la scuola secondaria di 1 grado confinante** viene, invece, gestito attraverso la progettazione della **"game street"** che salda in un disegno unitario le due scuole dando vita ad un vero e proprio polo scolastico.

Questo spazio aperto, delimitato dalla grande tettoia, si sviluppa parallelamente ai due edifici e sfocia nel bosco-giardino.

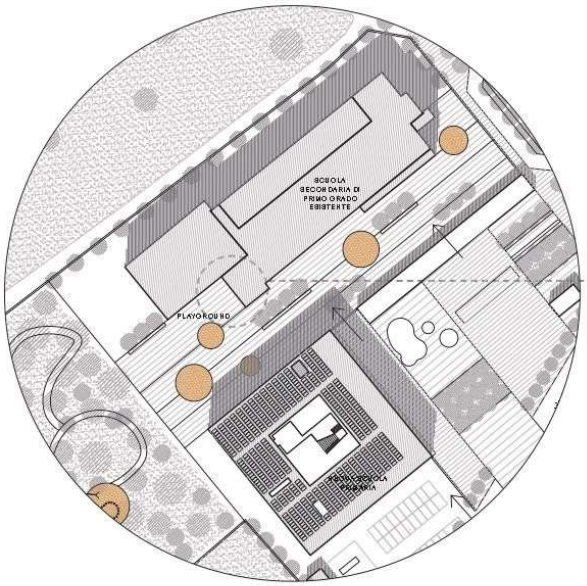
Sarà **pavimentato e attrezzato per ospitare attività ludiche o sportive ma accoglierà anche aree verdi** e piantumate, in modo da generare ambiti accoglienti e ombreggiati.

Per facilitare il **collegamento pedonale con gli spazi del Centro Parrocchiale** il percorso viene segnalato attraverso il **disegno della pavimentazione** e reso più sicuro attraverso interventi di **modulazione del traffico** (rallentatori di velocità).

Il **collegamento pedonale e ciclabile** con altri ambiti urbani è invece favorito dalla vicinanza con la ciclabile esistente lungo il **canale Villoresi**, che si snoda in prossimità dei due plessi scolastici (scuola primaria/scuola seondaria 1 grado e scuola secondaria 2 grado) e del centro cittadino.

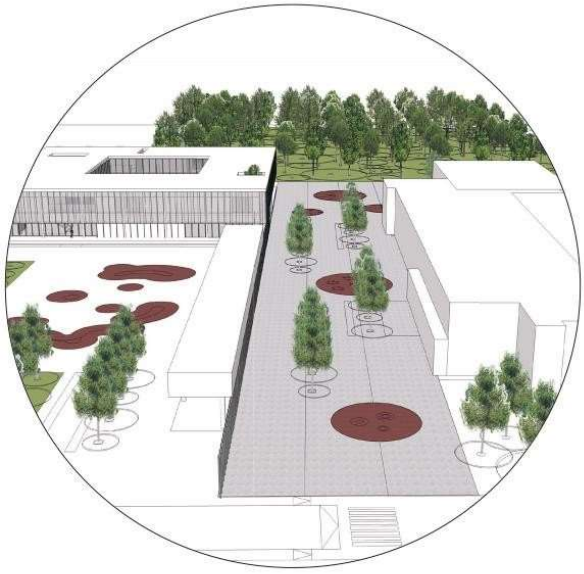
**L'elemento che simboleggia questa fitta rete di relazioni tra scuola e città è la grande tettoia** che definisce il margine della piazza e genera uno spazio/percorso coperto utilizzabile per attività didattiche e ricreative (oltre ad essere un ambito riparato per il parcheggio delle biciclette o di supporto ad eventi e manifestazioni pubbliche che si svolgeranno sulla piazza). Come precedentemente descritto, tutto il sistema delle esterne, sia quelle pubbliche che quelle riservate alle scuole, sarà caratterizzato da un disegno unitario e da un utilizzo coerente di materiali, colori e disegno del verde. L'obiettivo è quello di generare un **paesaggio in cui spazi pubblici, elementi naturali e aree residenziali possano dialogare e relazionarsi armoniosamente**

*Vista del parcheggio laterale (estratto da progetto di fattibilità tecnico economica)*




esempi di playground:

**Games' street:**
**unione**
**divertimento**
**socialità**



Vista della Games'street, elemento di collegamento e unione con la scuola esistente

## PROGETTAZIONE SOSTENIBILE

### Criteri ambientali, energetici ed economici

L'intervento, in quanto demolizione e ricostruzione di un edificio esistente, fornisce **un contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici**, riducendo il consumo energetico e le emissioni di gas ad effetto serra associati. L'edificio verrà, quindi, progettato per ridurre al minimo l'uso di energia e le emissioni di carbonio, durante tutto il ciclo di vita.

Il progetto presterà particolare attenzione all'adattamento ai cambiamenti climatici, all'utilizzo razionale delle risorse idriche, alla corretta selezione dei materiali, alla corretta gestione dei rifiuti di cantiere.

### Tecnologie e metodi costruttivi industrializzati

L'organismo edilizio sarà realizzato ricorrendo ad una **combinazione di componenti prefabbricati e di componenti realizzati in opera.**

**La struttura principale** consiste di due piani fuori terra con strutture portanti in elevazione costituite da **colonne circolari e setti in calcestruzzo armato e copertura piana**.

Gli orizzontamenti prevedono **grandi aperture di solaio con importanti luci** (max 12,00m) e sbalzi (max 5,00m) che rendono necessario l'utilizzo di **solai "a piastra"** in calcestruzzo armato realizzati con casseri di alleggerimento.

**L'alleggerimento strutturale dei solai** a piastra permette di raggiungere valori medi dell'ordine del 30% del peso proprio. I benefici di queste applicazioni si ripercuotono a cascata su tutta la struttura, sia in condizioni statiche che in condizioni sismiche.

Il tutto è a vantaggio del solaio stesso, permettendo una **riduzione fino al 15% dell'acciaio di armatura** necessario e a vantaggio degli elementi strutturali verticali, quali pilastri o pareti: la riduzione dei carichi agenti infatti permette di adottare sezioni di dimensioni inferiori o di ridurre le incidenze di armatura.

Infine, come per le strutture verticali, anche gli elementi di fondazione ricevono un'inferiore quantità di sollecitazioni.

**Gli elementi cavi di alleggerimento vengono assemblati in stabilimento** e trasportati in cantiere con metodologie volte ad **ottimizzare la movimentazione e l'ingombro**.

**L'ottimizzazione delle fasi di assemblaggio e confezionamento permetterà di ridurre al minimo l'impatto economico del trasporto e di velocizzare i tempi di posa in cantiere.**

**Le restanti lavorazioni saranno realizzate con sistemi costruttivi a secco,** sia per quanto riguarda le pareti perimetrali di tamponamento esterno che per quanto riguarda le partizioni interne.

L'obiettivo è quello di garantire resistenza e durabilità, elevate prestazioni termiche ed acustiche, sostenibilità ambientale, ottimizzazione delle risorse e velocità di realizzazione

**L'involucro edilizio avrà un rivestimento esterno in lastre di cemento fibrorinforzato**, materiale leggero ma estremamente resistente a sollecitazioni e urti, che consente spessori inferiori rispetto alla muratura tradizionale. Verrà prevista adeguata stratigrafia, con doppia orditura, strati termicamente ed acusticamente isolanti, barriera all'acqua ma traspirante al vapore.

Oltre alla struttura adibita ad edificio scolastico, si prevedere la realizzazione di un **portico in carpenteria metallica e copertura in materiale ligneo con brise soleil in lamiera ondulata forata**.

Le partizioni interne saranno realizzate a secco, isolate acusticamente e rivestite in legno verso gli spazi di connessione.

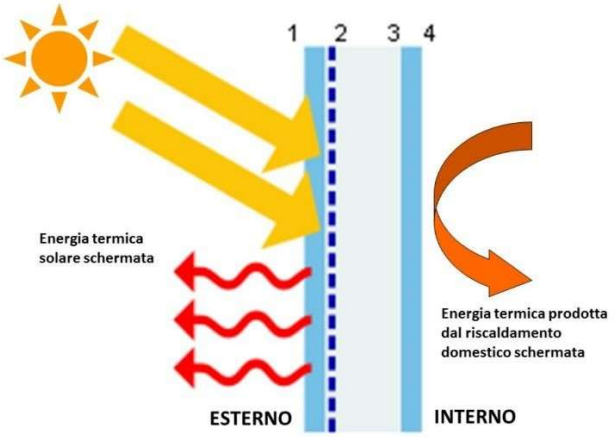
**Fine vita ed economia circolare**

Il progetto, in fase esecutiva, dovrà prevedere un **piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva** dell'opera a fine vita che permetta il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati. Sarà presentato un documento in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dell'edificio.

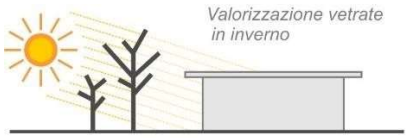
**Il contenuto di materia recuperata o riciclata** nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere **pari ad almeno il 15% in peso** valutato sul totale di tuttii materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

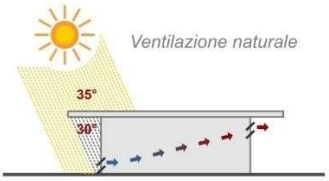
**Sistemi bioclimatici, strategie passive e controllo del microclima**

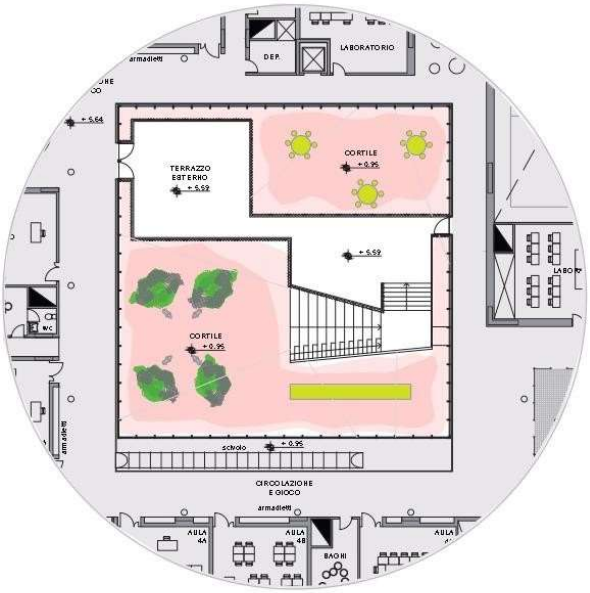
La progettazione bioclimatica sfrutta le fonti di energia rinnovabile disponibili all'esterno per regolare il microclima interno, attraverso l'utilizzo di sistemi "attivi" (p.e. pannelli e collettori solari, facciate "intelligenti", etc.) e "passivi" (p.e. sistemi di ombreggiamento e captazione solare, ventilazione naturale, etc), che considerano **l'involucro dell'edificio (superfici opache e vetrate selettive e basso emissive) elemento dinamico di mediazione tra esterno e interno.**




In tal senso i caratteri bioclimatici del progetto coinvolgeranno direttamente l'espressività architettonica dell'edificio, con soluzioni tecniche, accorgimenti e componenti a basso contenuto di tecnologia e a basso costo di realizzazione e gestione (ad esempio il raffrescamento notturno tramite aperture protette in modo opportuno, **la ventilazione naturale favorita dalla presenza del patio**, **l'eliminazione di ponti termici** strutturali e di forma, la progettazione di **spazi esterni progettati con utilizzo del verde** non solo a fini decorativi ma anche **per migliorare il microclima**).

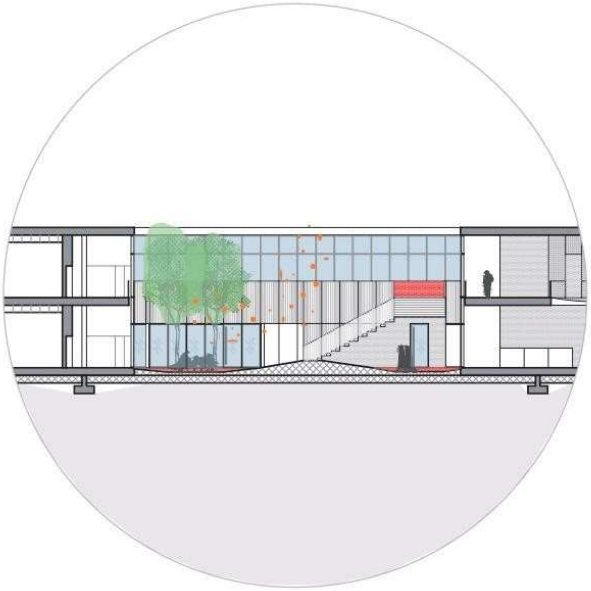





**IL PATIO:**
**imparare**
**giocare**
**relazionarsi**
**scoprire**

Es. corte interna, Scuola Beijing (MAD studio)



**Sezione del patio interno della nuova scuola di Parabiago**

**Illuminazione e ventilazione naturale**

Nei locali regolarmente occupati verrà garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%.

Si prevede l'inserimento di **dispositivi per il controllo della luce e dell'abbagliamento** in modo tale da impedire situazioni di elevato contrasto che possono ostacolare le attività.

Pertanto, al fine di controllare l'immissione nell'ambiente interno di radiazione solare diretta, le parti trasparenti esterne saranno dotate di sistemi di schermatura e/o ombreggiamento (brise soleil).

Il soddisfacimento del requisito sarà raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della componente vetrata (**vetri selettivi e a controllo solare**).

La ventilazione naturale microclimatica sarà favorita dalla presenza del **patio centrale che favorisce il ricambio d'aria tra aperture su pareti opposte nei vari piani, sia nelle aule e nei laboratori che negli spazi di circolazione.**

**Ventilazione meccanica**

A fronte di quanto emerso relativamente alla gestione dell'emergenza sanitaria, **viene previsto un sistema di ventilazione tramite unità di trattamento aria** "twin wheel equipaggiate con recuperatore rotativo igroscopico per il pretrattamento dell'aria esterna, ed un recuperatore rotativo sensibile a valle della sezione di raffreddamento. Tale tecnologia permette di ridurre notevolmente il carico energetico di umidificazione invernale ed il conseguente post-riscaldamento. Analisi energetiche confermano una riduzione dei consumi annuali. Le unità di trattamento aria saranno utilizzate anche per il raffreddamento notturno estivo, così da diminuire il carico termico mattutino.

L'aria esterna verrà prelevata ad almeno 6 metri di altezza (secondo UNI 10339) prima di essere immessa in ambiente, è bene che attraversi alcuni stadi di filtrazione, ovvero una filtrazione G4, una filtrazione F9 e una ulteriore filtrazione con lampade a raggi UV.

**Uso sostenibile e protezione delle acque**

**Le nuove utenze idriche previste saranno progettate per garantire il risparmio idrico**. Pertanto

le soluzioni tecniche adottate rispetteranno gli standard internazionali di prodotto nel seguito elencati (verifica ex post delle certificazioni di prodotto):

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di
- tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";·
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) – Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) – Specifiche tecniche generali".

**Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche**

Viene prevista la realizzazione di una **rete separata per la raccolta delle acque meteoriche**.

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate **a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici.**

Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili) saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Per l'irrigazione del verde pubblico viene previsto un impianto di irrigazione automatico a goccia (con acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche), alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

**Inquinamento elettromagnetico indoor**

Al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori etc., la progettazione degli impianti prevede che **il quadro generale, i contatori e le colonne montanti siano collocati all'esterno e non in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone.**

La posa degli impianti elettrici sarà effettuata mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro, effettuando una posa razionale dei cavi elettrici in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

**Prevenzione e riduzione dell'inquinamento**

Tale aspetto coinvolge i materiali in ingresso, la gestione ambientale del cantiere e il censimento di materiali fibrosi, quali Amianto o FAV. Prima di iniziare i lavori sarà eseguita una accurata indagine in conformità alla legislazione nazionale, in ordine al ritrovamento di eventuali materiali contenenti sostanze contaminanti.

Per i materiali in ingresso non saranno utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti riportati nel regolamento REACH e saranno fornite le Schede tecniche relative a materiali e sostanze impiegate

**Emissioni dei materiali**

Ogni materiale previsto rispetterà i limiti di emissione come da normativa: pitture e vernici; tessili per pavimentazioni e rivestimenti; laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili; pavimentazioni e rivestimenti in legno; altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi); adesivi e sigillanti; pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso).

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori

**Progetto degli impianti: utilizzo di fonti rinnovabili, bassi consumi ed elevate prestazioni**

**L'architettura impiantistica avrà lo scopo di massimizzare l'utilizzo delle fonti rinnovabili disponibili durante il ciclo di utilizzo dell'edificio**.

Il raggiungimento di tale obiettivo si baserà sulla massima differenziazione dei sistemi di approvvigionamento energetico utilizzando specifici e dedicati sottosistemi di produzione.

Gli impianti garantiranno **il rispetto dei requisiti per la realizzazione degli edifici ad energia quasi zero (NZEB),** ovvero ad elevatissima prestazione con consumo energetico quasi pari a zero.

Lo schema di principio impiantistico è basato sullo sfruttamento delle fonti rinnovabili quali il sole, l'acqua e l'aria.

L'edificio sarà fornito da un sottosistema di produzione di calore contemporanea di caldo e freddo, costituito da due pompe di calore acqua-acqua dotate di compressori centrifugo a levitazione magnetica, con fluido refrigerante a bassissimo GWP (Global Warming Potential – Potenziale di riscaldamento globale). **L'alta efficienza garantirà bassi consumi elettrici. In condizioni normali le singole macchine opereranno con potenza parzializzata per massimizzare l'efficienza di produzione.**

Le unità di generazione polivalenti alimenteranno i circuiti idronici sfruttando il calore endogeno della terra; in particolare, la fonte di calore sfruttata deriverà dall'acqua del sottosuolo, emunta dalla falda acquifera, oppure l'acqua prelevata in superficie dal fiume. L'acqua della falda non influenzata dalla stagione avrà una temperatura pressoché costante, permettendo in tal modo di far funzionare le macchine con redimenti stagionali superiori alla classica pompa di calore / chiller aria-acqua. La produzione di acqua calda sanitaria sarà assicurata da due pompe di calore dedicate ad altissima temperatura, una funzionante attiva e l'altra in riserva. Tutte le apparecchiature principali dell'impianto HVAC come elettropompe, volani termici, filtri, ecc, saranno installate nel locale tecnico posizionato nel parcheggio, in prossimità della scuola.

**Dispositivi di controllo digitali da remoto**

Il sistema di **Bulding Management System** che verrà adottato interesserà i seguenti impianti:

− Impianto di climatizzazione estiva ed invernale;

− Gestione della centrale termofluidica;

− Impianto di ventilazione;

− Gestione della temperatura in tutti gli ambienti;

− Impianto illuminazione normale e di emergenza;

Il sistema considerato è aperto, scalabile, senza protocolli proprietari. Avendo la completa gestione di tutti gli impianti **sarà possibile oltre alle semplici regolazioni, programmare scenari, e gestire l'intero edificio da remoto,** senza la presenza costante di un operatore manutentore che effettui le eventuali regolazioni richieste dai singoli operatori che esulano dal proprio range impostato sull'app.

Il sistema di BMS sarà in grado regolare nei singoli ambienti le temperature ambiente, interfacciandosi con un sistema dedicato, gestibile dall'utenza, e in grado di soddisfare le richieste. Negli ambienti comuni le sonde di temperatura saranno del tipo cieco. Negli altri ambienti si prediligerà l'utilizzo di termostati di modello completo di schermo LCD per la visualizzazione della temperatura e U.R.%. La gestione della centrale avverrà con il monitoraggio e l'azionamento delle apparecchiature (circolatori, valvole miscelatrici, sonde, ecc) in base alle richieste dell'edificio, con la possibilità di gestire singolarmente la sezione termica e frigorifera.

**Aspetti economici gestionali**

L'aspetto economico gestionale orienterà verso **soluzioni che minimizzino i consumi della struttura**, tra cui: corpi illuminanti con **tecnologia a LED** e dotati di tecnologia per l'**autoregolazione** in base alla quantità di luce entrante**; sistemi di ventilazione** degli ambienti dotati di **recuperatori di calore**; **rivelatori di presenza**

finalizzati allo spegnimento dell'**illuminazione** nei luoghi non occupati da visitatori e personale. Nella scelta dei dispositivi sarà data preferenza agli elementi che garantiranno il miglior rapporto costi/benefici a livello di consumi non sono nell'immediato, ma anche in un'ottica di life cycle assessment.

L'adozione di un sistema di **energy monitoring sulla distribuzione elettrica principale**, sui grandi utilizzatori (pompe di calore) messi in smart grid, permetterà la storicizzazione dei dati relativi al consumo dell'impianto e alla produzione fotovoltaica, consentendo l'ottimizzazione della gestione dell'edificio. Le soluzioni proposte nell'ambito degli impianti meccanici saranno finalizzate alla loro integrazione con la restante struttura impiantistica (così da costituire un Building Management System) e a una frazionabilità della regolazione nei diversi ambienti (consentendo, ad esempio, la riduzione della temperatura, e quindi dei consumi, in ambienti poco frequentati).

**Ottimizzazione dei costi di manutenzione**

La progettazione avrà come obiettivo l'ottimizzazione dei costi di manutenzione, adottando specifiche strategie, quali una **corretta scelta dei materiali e dei componenti**, che saranno individuati in funzione della **pulizia e manutenibilità** delle superfici, così come della **qualità** e della **agevole sostituibilità**.

Da un punto di vista costruttivo particolare attenzione sarà posta nel **controllo delle fonti di umidità** sia esterna che interna, utilizzando sistemi che garantiscano la ventilazione sia in copertura che a livello di involucro edilizio. Per la protezione dell'involucro, ad esempio, si prevede un rivestimento in pannelli di fibrocemento la cui matrice è costituita essenzialmente da un legante cementizio rinforzato e da fibre di tipo naturale. Questo materiale presenta un'assoluta impermeabilità all'acqua piovana, un ottimo coefficiente di dilatazione termica ed una totale indifferenza ai fenomeni di gelività.

**La progettazione impiantistica, dovrà valorizzare due tipi di manutenzione**: **da un lato la gestione delle prestazioni via telematica, remota, dall'altro la manutenzione pratica, fisica dei componenti, esigenza che si traduce in accessibilità delle reti impiantistiche**, progettate in modo che siano ispezionabili e accessibili.

I criteri adottati nella progettazione degli impianti, sia meccanici ed idrici che elettrici, consentiranno in particolare di raggiungere anche i seguenti obiettivi:

- ridurre i costi di manutenzione e gestione dell'edificio;

- garantire una maggiore durabilità di tutti i componenti impiantistici;

- ridurre gli interventi di manutenzione a guasto, limitando eventuali disservizi.

L'impiantistica sarà accessoriata con sistemi che consentano l'invio remoto di report e alert manutentivi e la consultazione da postazione remota. L'impianto di illuminazione di emergenza sarà dotato di un sistema di

diagnosi centralizzata che consentirà la redazione del rapporto di verifica periodica richiesto dalla norma, oltre a essere dotato di webserver integrato per consentire la verifica di funzionamento anche da remoto. L'integrazione dell'impiantistica sarà basata su protocolli aperti, come il DALI per l'illuminazione e il KNX per l'automazione di edificio, in modo da slegare quanto realizzato da marche e protocolli che potrebbero andare in phase out a seguito delle mutate politiche commerciali aziendali, determinando in tal caso la necessità di sostituire l'intero sistema perdendo la possibilità di supervisione.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORME PROCEDURALI IN MATERIA EDILIZIA

- Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture (D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50)

- Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici (DPR 207/2010), parti non abrogate dal D. Lgs. 50/2016

- DPR 380/2001 e s.m.i. Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia

REGOLAMENTI LOCALI

- PGT di Parabiago

- Regolamento edilizio di Parabiago

- Regolamento di igiene

STANDARD COSTRUTTIVI

- DM 18 dicembre 1975 Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica,

- Legge 23/1996 Norme per l’edilizia scolastica

ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

- D.P.R. 503/1996 Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici

ACUSTICA

- D.Lgs. 19/8/2005, n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

- DPR 30/3/2004, n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico

derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447"

- DPCM 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

- Legge 26/10/1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico

- DPCM 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

- L.R. 20/10/2000, n. 52 Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico

CONTENIMENTO ENERGETICO

- Legge 10/1991 e s.m.i. Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e s.m.i.

- DM 26 giugno 2009 n°158 Linee guida nazionali per la Certificazione energetica degli edifici e s.m.i.

- DM 26 giugno 2015 Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

- DM 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

- L.10 del 1991 - Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia dell'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e s.m.i.

- D.G.R. Lombardia VIII/5018 del 22-12-2008 - Determinazioni in merito alle disposizioni per l'efficienza energetica in edilizia e per la certificazione energetica degli edifici;

- D.M. 7-03-2012 - Criteri ambientali minimi per l'acquisto di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento;

SICUREZZA ANTINCENDIO

- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122

- DM 7 agosto 2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151

- DM 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

- DM 26 agosto 1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

SICUREZZA E TUTELA AMBIENTE DI LAVORO

- D.Lgs. 81/2008 Testo unico sulla Salute e Sicurezza sul LavoroAttuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

STRUTTURE

- DM 14/2/92 Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per l strutture metalliche

- DM 9/1/96 Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circolare ministeriale 15 ottobre 1996 n. 252, Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al DM 9 gennaio 1996

RISCHIO SISMICO

- DM 14 gennaio 2008 Nuove Norme Tecniche per le costruzioni

- DM 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni

- OPCM n. 3431 del 03.05.2005 Ulteriori modifiche ed integrazioni all'OPCM 3274/2003

- OPCM n. 3274 del 20.03.2003 Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica

- Circolare Ministero Lavori Pubblici 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG. Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996

- DM 16 gennaio 1996 Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- DM 16 gennaio 1996 Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

- DM 9 gennaio 1996 Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche

- DM 11 marzo 1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii

naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione

- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche

- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

- DM 20 novembre 1987 Norme Tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento

- Determinazione Dirigenziale n. 540DB1400 del 9.03.2012 Definizione delle modalità attuative in riferimento alle procedure di gestione e controllo delle attività urbanistiche ai fini della prevenzione del rischio sismico, approvate con DGR n. 4-3084 del 12.12.2011.